



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

TÍTULO:

**ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR SUSTENTABLE
PARA FAMILIAS DE CLASE MEDIA BAJA EN LA CIUDAD DE MANAGUA.**

AUTORA:

BR. MARÍA FERNANDA GUTIÉRREZ PEÑA

TUTOR:

ARQ. EDUARDO JOSÉ MAYORGA NAVARRO

DICIEMBRE 2018

MANAGUA, NICARAGUA

Cartas:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

SECRETARIA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

GUTIERREZ PEÑA MARIA FERNANDA

Carne: 2013-43811, Turno **Diurno** Plan de Estudios 2015, y de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecisiete días del mes de Abril del año dos mil dieciocho.-

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena

Secretario de Facultad

cc.: Expediente.-

Facultad de Arquitectura

Un proyecto de todos... y para todos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Managua, jueves 23 de agosto de 2018.

Bra. María Fernanda Gutiérrez Peña
Sus manos.-

Estimada Bachillera Gutiérrez:

Por los deberes y obligaciones que me confiere la **Ley N° 89** de Autonomía Universitaria, le notifico que su tema monográfico titulado: **Anteproyecto Arquitectónico de Edificio Multifamiliar Sustentable para Familias de Clase Media baja en la ciudad de Managua**, ha sido aprobado, así como, se le asigna en calidad de tutor al **Arq. Eduardo José Mayorga Navarro**.

El periodo de elaboración de su trabajo monográfico para optar al título de **ARQUITECTO**, será de un año conforme el **Arto. 53** del Reglamento de Formas de Culminación de Estudios de la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI, a partir del **24 de agosto de 2018 al 23 de agosto de 2019**.

Nota: El egresado podrá entregar su documento y realizar su defensa antes de la fecha final dada.

Deseándole éxito en esta tarea, me despido de usted.

Atentamente.

Arq. Luis Alberto Chávez Quiros

Decano

Facultad de Arquitectura

FARQ-UNI

Arq. Eduardo José Mayorga Navarro.-Tutor.
Archivo.-

Cartas Aval:

Managua, 02 de enero de 2019.

Arq. Luis Chávez Quintero,
Decano
Facultad de Arquitectura UNI
Su despacho

Estimado Arq. Chávez. Reciba cordiales saludos.

Tengo el agrado de comunicarle que el trabajo monográfico titulado **“Anteproyecto Arquitectónico de un Modelo de Edificio Multifamiliar Sustentable para Familias de Clase Media en la ciudad de Managua, 2018”** ha sido concluido satisfactoriamente por la Bachiller **María Fernanda Gutiérrez Peña**.


El contenido de la monografía, corresponde a los objetivos planteados y constituye un significativo aporte a la temática de diseño de tipología habitacional. En virtud de lo anterior, me permito exponer los aspectos más relevantes en el trabajo de la Bachiller Gutiérrez Peña:

1. Excelente solución funcional, tanto del conjunto arquitectónico, como de los edificios, respondiendo eficientemente a las limitantes observadas en el sitio de emplazamiento del anteproyecto.
2. Adecuada aplicación de criterios de bioclimatismo y sustentabilidad, que, incorporados convenientemente en el proceso de diseño, garantizan el enfoque de confort y racionalización de los recursos agua y energía.
3. Acertada apropiación e inclusión en la propuesta arquitectónica de los aspectos más notables identificados en el marco teórico y los modelos análogos.
4. Integralidad entre los componentes funcionales, constructivo-estructurales y formales que en su conjunto configuraron el anteproyecto arquitectónico.

Es importante destacar el alto nivel profesional evidenciado por la Bachiller Gutiérrez Peña durante la elaboración del trabajo monográfico, demostrando competencias inherentes a la práctica arquitectónica. Por tanto, mi valoración cualitativa en calidad de tutor de la monografía es de **Excelente**.

Sirva la presente como aval de mi parte para que el tema en mención sea expuesto por su autora a la mayor brevedad posible, y le solicito a usted nombre el tribunal examinador de docentes para tal fin.

Sin otro particular, le reitero mis saludos.


Arq. Eduardo José Mayorga Navarro.
Tutor de monografía.

Cc: Bachiller María Fernanda Gutiérrez Peña.

Dedicatoria

En este largo proceso para conseguir mi título muchos me brindaron su apoyo y consejos que me fueron de gran ayuda en este camino.

Dedico este logro en primera instancia a Dios por brindarme salud, fortaleza y perseverancia durante el transcurso de mi carrera y así lograr terminar esta etapa de mi vida.

Mi papá y mi mamá, Rafael Gutiérrez García y Julia Peña Pérez, gracias por darme la mejor herencia que es la educación y apoyarme en todos mis estudios. Por confiar en mi capacidad, en apoyarme hacer esta investigación yo sola y saber en que llegaría a hacer un trabajo de calidad. Por cada uno de sus consejos motivándome a seguir adelante, ser optimistas y resolver cada uno de los problemas que se fuera dando.

A mi Mimí, Aminta Pérez, por ser un ejemplo a seguir, por ser esa mujer luchadora que me aconsejo y me dio su mano cuando la necesite.

A mi tutor, el Arquitecto Eduardo Mayorga, que me brindo de su tiempo y conocimiento para poder realizar un trabajo de calidad.

A mis amigos, que han compartido esta etapa que culmina y apoyándome.

Agradecimiento

Le agradezco a todos los docentes que con su paciencia y dedicación contribuyeron en mi formación tanto en lo técnico como en lo ético para ser un excelente profesional y un ciudadano honesto que contribuya al desarrollo del país.

Mi especial agradecimiento al Arquitecto Eduardo Mayorga, quien fue mi tutor. Su guía fue fundamental para que mi propuesta tuviera ambientes confortables y fuera ambientalmente amigable.

A mi familia y amigos le agradezco por su paciencia, apoyo, comprensión, motivación y confianza durante todos estos años. Sin ustedes a mi lado, mi camino hasta el día de hoy, hubiese sido más largo e incierto.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional y personal hasta el día de hoy, algunos ya no están conmigo en estos momentos, pero a todos les agradezco sus regaños, consejos, apoyo y palabras de ánimo cuando las he necesitado

María Fernanda Gutiérrez Peña

Acrónimos

CADUR	Cámara de Urbanizadores de Nicaragua
INIDE	Instituto Nacional de Información de Desarrollo
INAA	Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UCA	Universidad Centroamericana
UNI	Universidad Nacional de Ingeniería
UAM	Universidad Americana
UNIVAL	Universidad Internacional para la Integración de América Latina
UTN	Universidad Tecnológica Nicaragüense
UNIDES	Universidad Internacional para el Desarrollo Sostenible
IND	Instituto Nicaragüense de Deportes
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas
FOT	Factor de Ocupación Total
FOS	Factor de Ocupación de Suelo
MIT	Ministerio de Transporte e Infraestructura
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
VMU	Vivienda Multifamiliar
RNC	Reglamento Nacional de Construcción
UNIVALLE	Universidad del Valle
LEED	Leadership in Energy & Environmental Design
EUA	Estados Unidos de America
ALMA	Alcaldía de Managua
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
PEAUT-UNI	Programa de Estudios Ambientales Urbano Territoriales de la UNI

ÍNDICE

CAPÍTULO 113

1.1 RESUMEN (ABSTRACT) 14

1.2 INTRODUCCIÓN..... 14

1.3 ANTECEDENTES 15

1.3.1 Antecedentes Históricos 15

1.3.2 Antecedentes académicos identificados en la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Ingeniería: 16

1.4 JUSTIFICACIÓN 16

1.5 HIPÓTESIS 17

1.6 OBJETIVOS 17

1.6.1 Objetivo General..... 17

1.6.2 Objetivos Específicos 17

1.7 DISEÑO METODOLÓGICO 18

1.7.1 Métodos de investigación aplicados 18

1.7.2 Diagrama Metodológico..... 19

CAPÍTULO 2 22

2.1 MARCO CONCEPTUAL 23

2.1.1 Definición de Anteproyecto Arquitectónico 23

2.1.2 Edificios Multifamiliares 25

2.1.3 Aspectos Generales de Clase Media 29

2.1.4 Sustentabilidad y Arquitectura..... 32

2.1.5 Arquitectura Bioclimática 39

2.2 MARCO NORMATIVO 44

2.3 MARCO DE REFERENCIA 47

2.3.1 Contexto territorial municipal 47

2.3.2 Población y Vivienda 50

2.3.3 Infraestructura y Equipamiento 52

2.4 CONCLUSIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO 2..... 56

CAPÍTULO 3 57

3.1 MODELOS ANÁLOGOS NACIONALES 58

3.1.1 Condominios Pinares de Santo Domingo 58

3.2 MODELOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES 63

3.2.1 Edificio Multifamiliar Montevideo 3286 63

3.2.2 Edificio Rio Papaloapan 67

3.3 TABLA DE DIMENSIONAMIENTO..... 72

3.4	CONCLUSIONES.....	73	d.	Deporte	79
3.4.1	Elementos a Retomar del Análisis de los modelos análogos	73	e.	Religioso	80
3.4.2	Conclusiones parciales del capítulo 3	73	f.	Comercio y Servicio	80
CAPÍTULO 4		74	g.	Servicios de Redes Técnicas.....	80
4.1	LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO	75	-	Agua potable y Alcantarillado Sanitario.....	80
4.1.1	Poligonal, Forma y Dimensiones	75	h.	Energía Eléctrica.....	80
4.2	COMPONENTES URBANOS RELEVANTES	76	i.	Telecomunicaciones	80
4.2.1	Uso de Suelo	76	4.5	ANÁLISIS FÍSICO NATURAL.....	81
4.2.2	Limites	77	4.5.1	Herramientas de Diseño Bioclimatico aplicadas al estudio de sitio.....	81
4.2.3	Nodos	77	a.	Rango de Temperatura	81
4.2.4	Hitos	77	b.	Radiación Solar.....	81
4.3	VIALIDAD Y TRANSPORTE	78	c.	Rango de Iluminación	81
4.3.1	Red Vial.....	78	d.	Rosa de los Vientos Diaria Anual.....	82
4.3.2	Transporte Urbano Colectivo.....	79	e.	Rosa de los Vientos Verano.....	82
4.4	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO.....	79	f.	Rosa de los Vientos Invierno	82
4.4.1	Equipamiento Urbano.....	79	4.6	FACTORES CLIMATICOS	84
a.	Salud.....	79	4.6.1	Vientos Predominantes	84
b.	Educación	79	4.6.2	Temperatura.....	84
c.	Cultura	79	4.6.3	Precipitaciones	85

4.6.4	Humedad Relativa	85	5.3.1	CONCEPTUALIZACIÓN	101
4.7	VEGETACIÓN	85	5.3.2	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	103
4.8	GEOLOGÍA.....	86	a.	Zonificación	103
4.8.1	Tipo de Suelo	86	b.	Diagrama de Relaciones	104
4.8.2	Fallas Geológicas	86	b.	Flujos de circulación y accesibilidad	108
4.8.3	Curvas de Nivel	87	c.	Rutas de evacuación.....	110
4.8.4	Escorrentías superficiales	87	5.3.3	DESCRIPCIÓN FORMAL.....	111
4.8.5	Contaminación.....	88	a.	Composición arquitectónica del conjunto	111
-	Contaminación Acústica.....	88	b.	Expresión estilística	111
-	Contaminación Visual	89	5.3.4	Composición arquitectónica de los edificios.....	112
4.9	HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DE SITIO	93	5.3.5	DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVA.....	113
4.10	POTENCIALIDADES Y RESTRICCIONES	94	a.	Sistema Constructivo	113
4.11	CONCLUSIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO 4	94	b.	Sistema Estructural	114
CAPÍTULO 5	95	c.	Muros Portantes.....	114
5.1	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	96	d.	Sistema de Esqueleto Resistente de Marcos Metálicos.....	115
5.2	GENERALIDADES	101	e.	Acabados	116
5.2.1	NOMBRE DEL ANTEPROYECTO	101	5.3.6	ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS.....	117
5.3	FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	101	a.	Circulación Cruzada del viento	117
			b.	Chimenea solar	117

c. Protectores Solares.....	117	5.4.11 Planta Arquitectónica Edificio 2	134
d. Materiales	119	5.4.12 Planta Arquitectónica Edificio 2	135
e. Orientación del edificio.....	119	5.4.13 Planta Arquitectónica Edificio 2.....	136
f. Uso de muros verdes y vegetación	119	5.4.14 Elevación Arquitectónica Edificio 2	137
g. Cisterna.....	119	5.4.15 Secciones Arquitectónicas.....	138
h. Alumbrado con eficiencia energética	121	5.4.16 Render	139
5.3.6 FACTOR DE SOBRECOSTO	122	CAPÍTULO 6.....	142
5.3.7 CONCLUSIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO 5.....	122	6.1 Conclusiones Generales.....	143
5.4 PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	123	6.2 Recomendaciones	143
5.4.1 Plano de Conjunto	124	6.3 Bibliografía	144
5.4.2 Plano de Terrazas	125	• Leyes	144
5.4.3 Planta Arquitectónica de Conjunto	126	a. Alcaldía de Managua – Dirección General de Urbanismo (1995). Reglamento del Área Central de Managua. Managua.....	144
5.4.4 Elevación de Conjunto.....	127	b. Ley 641, Código Penal.....	144
5.4.5 Planta Arquitectónica Edificio 1	128	c. Normas Jurídicas de Nicaragua (1982). Reglamento de Permiso de Construcción para el Área del Municipio de Managua. www.legislacion.asamblea.gob.ni	144
5.4.6 Planta Arquitectónica Edificio 1	129	d. Ley No. 550 (2005) Ley de Administración Financiera y del Régimen Presupuestario. www.legislacion.asamblea.gob.ni	144
5.4.7 Planta Arquitectónica Edificio 1	130	e. Normas Jurídicas de Nicaragua (2002). Ley Orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural. www.legislacion.asamblea.gob.ni	144
5.4.8 Planta Arquitectónico Edificio 1	131		
5.4.9 Elevación Arquitectónica Edificio 1	132		
5.4.10 Planta Arquitectónica Edificio 2.....	133		

f. Normas Jurídicas de Nicaragua (2009). Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social. www.legislacion.asamblea.gob.ni 144	m. Wikipedia. (s.f.). <i>Managua</i> . Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Managua 144
• Tesis 144	n. Wikipedia. (s.f.). <i>Wikipedia - Municipio Managua</i> . Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Managua 144
a. Alvarado Oquel, A. J.; Tinoco Herrera, C. P. (2006). Anteproyecto Arquitectónico de Edificios Multifamiliares para trabajadores de la empresa Kraft Foods Nicaragua. UNI-IES Managua. 144	6.4 Anexos 145
b. Lopez Pastran, R. M.; Varela Castillo, H. E. (Febrero, 2014). “Anteproyecto de Edificio Multifamiliar de interés social con énfasis en criterios bioclimáticos en la ciudad de Managua, Nicaragua”, UNI. 144	6.5 Glosario..... 146
c. Fitoria Chow, N. M.; Horney Cruz, J. L.; Huelva Franco, J. L. (Mayo 2016). Propuesta de complejo de Edificios Multifamiliares “Villa Santiago” en el Barrio Sajonia, ciudad de Managua, UNI. 144	
d. Castillo, E. G.; Coronado Cornejo, E. R.; Osejo Montoya, O. J. (Mayo 2014). Anteproyecto Arquitectónico de un Complejo Habitacional con Énfasis en Criterios de Diseño Bioclimático Aplicados a Edificios de Unidades Habitacionales en el Sector de Villa Fontana Norte; Municipio de Managua, Nicaragua. UNI..... 144	
• Documentos y publicaciones 144	
g. (INEC), E. I. (1995-2005). <i>VIII Censo de Población y IV de Vivienda</i> . Managua. 144	
h. (INIDE), E. I. (2015). <i>ANUARIO ESTADÍSTICO</i> . Managua, Nicaragua. 144	
i. Censos, I. N. (s.f.). <i>Instituto Nacional de Estadísticas y Censos</i> . Obtenido de http://www.inide.gob.ni/atlas/caracteristicasdep/Managua.htm 144	
j. INIDE. (s.f.). <i>Densidad Poblacional</i> . Obtenido de http://www.inide.gob.ni/censos2005/AtlasCPV05/Cap2Densidad.pdf 144	
k. INIDE, E. I. (2005). <i>VIII Censo de Población y IV de Vivienda</i> . Managua..... 144	
l. <i>Wikipedia</i> . (s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Managua 144	

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO 2 23

Fig. N° 1. Ejemplo de Plata arquitectónica y cortes arquitectónicos.....23

Fig. N° 2. Imagen alusiva al concepto de anteproyecto. Planta arquitectónica23

Fig. N° 3. Ejemplo de modelo en 3D.25

Fig. N° 4. Foto de la Inauguración del nuevo concepto de Edificio Multifamiliar en la Residencial San Andrés.26

Multifamiliar Terra.26

Fig. N° 5. Foto del Multifamiliar Terra.....27

Fig. N°6. Conjunto de Unité d'Habitation28

Fig. N°7. Fachada de Unité d'Habitation28

Fig. N°8. Representación entre Clase baja y clase alta.29

Fig. N°9. Clasificación de las clases.....30

Fig. N°10. Esquema del Desarrollo Sustentable32

Fig. N°11. The Shard Londres33

Fig.N°12. Estrategias de Arquitectura Sustentable36

Fig.N°13. LEED39

Fig.N° 14. Arquitectura Bioclimática40

Fig. N°15. Imagen alusiva a la Bioclimatización.....41

Fig. N°16. Pantallas Verdes para redireccionadores de viento.....41

Fig. N°17. Tipos de pantallas verdes.....42

Fig. N°18. Carta bioclimática de Olgyay43

Fig. N°19. Los Triángulos de Confort.44

Fig. N°20. Mapa de Nicaragua47

Fig. N° 21. Mapa del Municipio de Managua.....47

Fig. N° 22. Mapa del municipio de Managua.....48

Fig. N°23. Mapa de Managua, Distrito 148

Fig. N°24. Catedral de Managua, ubicada en el Nuevo centro principal del Distrito I.49

Fig. N° 25. Vivienda Tradicional.51

Fig. N° 26. Asentamientos Humanos Espontáneos52

Fig. N° 27. Paso a desnivel de la Centroamérica.....53

Fig. N° 28. Hospital Militar53

Fig. N° 29. Universidad Centroamericana54

Fig. N° 30. Universidad Nacional de Ingeniería.54

Fig. N° 31. Parque Las Madres.54

Fig. N° 32. Radiografía de Managua55

CAPÍTULO 3 57

Fig.N°33. Ubicación del Condominio Pinares de Santo Domingo58

Fig.N°34. Foto del Condominio Pinares de Santo Domingo59

Fig.N°35. Zonificación del Condominio Pinares de Santo Domingo59

Fig.N°36. Ritmo en la elevación60

Fig.N°37. Vista de Planta60

Fig.N°38. Planta arquitectónica del Piso Entero61

Fig.N°39. Planta arquitectónica del Medio Piso.62

Fig.N°40. Planta arquitectónica de un cuarto de Piso.....62

Fig.N°41. Estructura de Torres Residenciales63

Fig.N°42. Ubicación del Edificio Montevideo 3286.....63

Fig.N°43. Patio del primer nivel.64

Fig.N°44. Niveles64

Fig.N°45. Patio del primer nivel64

Fig.N°46. Simetría65

Fig.N°47. Área Pública65

Fig.N°48. Área Privada.....66

Fig.N°49. Detalle de Celosías66

Fig.N°50. Ubicación67

Fig.N°51. Edificio Rio Papaloapan67

Fig.N°52. Fachada de Edificio Rio Papaloapan68

Fig.N°53. Fachada de Edificio Rio Papaloapan68

Fig.N°54. Plantas Arquitectónicas de Estacionamientos en Semisótano y Primer Nivel.....69

Fig.N°55. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 170

Fig.N°56. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 2.....70

Fig.N°57. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 3.....71

Fig.N°58. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 4.....71

Fig.N°59. Vista de la Azotea.....72

CAPÍTULO 4 74

Fig. N° 60. Localización75

Fig. N °61 Sitio de Estudio.....75

Fig. N °62 Dimensiones del Terreno75

Fig N°63. Uso de Suelo del Sitio a estudiar en un radio de 500 mts76

Fig N°64. Limites77

Fig N°65. Nodos77

Fig. N° 66. Red de Jerarquía Vial.....78

Fig N°67. Rampas para peatones	78
Fig N°68. Sistema Vial.....	79
Fig N°69. Teatro Nacional Rubén Darío.....	79
Fig N°71. Hidrantes	80
Fig N°70. Centro Comercial Metrocentro	80
Fig N°72. Rango de Temperatura	81
Fig N°73. Radiación Solar	81
Fig N°74. Rango de Iluminación.	81
Fig N°75. Rosa de los Vientos Diaria Anual	82
Fig N°76. Rosa de los Vientos Diaria Verano.....	82
Fig N°77. Rosa de los Vientos Diaria Invierno	82
Fig N°78. Lineamiento de Diseño.....	82
Fig N°79. Lineamientos de Diseño	83
Fig N°80. Lineamientos de Diseño	83
Fig N°81. Lineamientos de Diseño	83
Fig N°82. Lineamientos de Diseño	83
Fig N°83. Lineamientos de Diseño	84
Fig N°84. Lineamientos de Diseño	84
Fig N°85. Plano de Vegetación existente	85
Fig N°86. Suelo.....	86
Fig N°87. Fallas Geológicas	86
Fig N°88. Franja de Seguridad de la Falla.	86
Fig N°89. Niveles del Terreno.....	87
Fig N°90. Perfiles Topográficos	87
Fig N°91. Planos de Escorrentías.	88
Fig N°92. Plano de Atenuación de Sonido.	88
Fig N°93. Postes de Luz	89
Fig N°94. Elementos de Influencia en el Proyecto.	90
Fig N°95. Elementos de Posibles Conflictos con el Proyecto.	91
Fig N°96. Hitos.....	92

CAPÍTULO 5..... 95

Fig.N°97. Aguardiente Santa Cecilia	101
Fig.N°98. Conceptualización del Anteproyecto.	101
Fig.N°99. Ejemplos para la configuración del Conjunto.	102
Fig.N°100. Configuración del Conjunto.	102
Fig.N°101. Zonificación del Conjunto.	103

Fig.N°102. Zonificación Vertical del Edificio	104
Fig.N°103. Diagrama de Relaciones- Conjunto.	104
Fig.N°104. Diagrama de Relaciones- Apartamento.	105
Fig.N°105. Diagrama de Relaciones- Administración	105
Fig.N°106. Diagrama de Relaciones- Servicios Generales.	106
Fig.N°107. Plano Síntesis.	107
Fig.N°108. Circulación del Conjunto.	108
Fig.N°109. Circulación en los Edificios.....	109
Fig.N°110. Circulación en los Edificios.....	109
Fig.N°111. Circulación en los Edificios.....	109
Fig.N°112. Circulación en los Edificios.....	110
Fig.N°113. Circulación en los Edificios.....	110
Fig.N°114. Rutas de evacuación-.....	110
Fig.N°115. Plano de terraceo	111
Fig.N°116. Edificios minimalistas.	112
Fig.N°117. Composición arquitectónica de los.....	112
Fig.N°118. Ventana corrediza.	113
Fig.N°119. Paneles COVINTEC	113
Fig.N°120. Losa de Cimentación.....	114
Fig.N°121. Sección arquitectónica.	115
Fig.N°122. Detalle Arquitectónico.	115
Fig.N°123. Puertas de PVC.....	116
Fig.N°124. Chimeneas solares.....	117
Fig.N°125. Protectores Solares	117
Fig.N°126. Ubicación de los edificios.	119
Fig.N°127. Muros Verdes.	119
Fig.N°128 Detalle de Cisterna	120
Fig.N°129 Alumbrado del terreno	121
Fig.N°130. Luz Interior.....	122

CAPÍTULO 6..... 142

Fig N°131. Ficha Técnica	145
Fig N°132. Ficha Técnica	145

INDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 1 13

TABLA 1. CUADRO DE CERTITUD METÓDICA.....20

CAPÍTULO 2..... 22

TABLA 2. FICHA TÉCNICA N°127

TABLA 3. FICHA TÉCNICA N°228

TABLA 4. LOCALIDADES URBANAS36

TABLA 5: Listado de algunas ecotecnias por tópicos de la arquitectura sustentable 38

TABLA 6. MARCO NORMATIVO45

TABLA 7. EXTENSIÓN TERRITORIAL Y POBLACIÓN 2011 DEL DISTRITO I, MUNICIPIO DE MANAGUA.....50

TABLA 8. TIPOLOGÍA HABITACIONAL DEL DISTRITO I50

TABLA 9. VIALIDAD52

CAPÍTULO 3..... 57

TABLA 10. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 158

TABLA 11. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO INTERNACIONAL 163

TABLA 12. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO INTERNACIONAL 267

TABLA 13. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 169

TABLA 14. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 270

TABLA 15. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 371

TABLA 16. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 4 71

TABLA 17. Factores de dimensionamiento de ambientes de modelos análogos. (mt² x usuario)72

TABLA 18. CRITERIOS A CONSIDERAR DE LOS MODELOS ANÁLOGOS ANALIZADOS73

CAPÍTULO 4..... 74

TABLA 19. DERROTERO DEL POLÍGONO.....76

TABLA 20. RED VIAL.78

TABLA 22. TEMPERATURA..... 84

TABLA 21. VIENTOS PREDOMINANTES..... 84

TABLA 23. HUMEDAD RELATIVA. 85

TABLA 24. TABLA DE ARBOLES..... 85

TABLA 25. TIPO DE PROYECTO: HABITACIONAL 93

TABLA 26. COMPONENTE GEOLOGIA 93

TABLA 27. COMPONENTE ECOSISTEMA 93

TABLA 28. COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO..... 93

TABLA 29. COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)..... 93

TABLA 30. COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL 93

TABLA 31. RESUMEN DE LA EVALUACION..... 93

TABLA 32. MATRIZ FODA 94

CAPÍTULO 5..... 95

TABLA 33. PROGRAMA ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR SANTA CECILIA 1950..... 96

TABLA 34. FICHA TÉCNICA DEL ANTEPROYECTO 101

TABLA 35. CUADRO DE ÁREAS..... 103

TABLA 36. CUADRO DE ÁREAS..... 103

TABLA 37. CUADRO DE ACABADO TIPOS PARA APARTAMENTO..... 116

TABLA 39. VOLUMEN DE AGUA PLUVIAL A CAPTAR..... 120

TABLA 40. CÁLCULO DE PANELES FOTOVOLTAICOS PARA LUMINARIAS. 122

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 Resumen (Abstract)

La presente Monografía proyecta realizar un modelo sustentable de edificio multifamiliar para aportar soluciones a los diversos problemas relacionados con el hábitat residencial y el clima de la ciudad de Managua. Además de cambiar el concepto que se posee hoy en día acerca del costo de los edificios bioclimáticos.

Para esto se presenta de manera académica el diseño de un modelo de Edificio Multifamiliar Sustentable. La propuesta contempla estrategias bioclimáticas, así como el diseño lógico para aprovechar al máximo los factores naturales y optimizar el uso de los sistemas energéticos tradicionales.

Con el proyecto se espera cumplir con las necesidades, demandas e intereses de sus futuros usuarios, así como aportar un modelo de desarrollo para la generación de ciudades más compactas y sostenibles.

This following Monographic Thesis aims to make a sustainable model of housing to provide solutions to the various climate problems of the City of Managua. In addition to changing the image, you have today about the cost of Bioclimatic buildings.

For this, the design of a Sustainable Multifamily building model is presented in an academic manner. The proposal contemplates bioclimatic strategies, as well as the logical design to make the most of natural factors and optimize or make efficient the use of traditional energy systems.

The project is expected to meet the needs, demands and interests of its future users, as well as provide a development model for the generation of more compact and sustainable cities.

¹ (Ramírez, Confidencial, 2015)

1.2 Introducción

Cuando nos referimos a arquitectura hay que pensar más allá de la posesión de un piso con cuatro paredes y un techo. Está en el derecho de la ciudadanía aspirar a una vivienda digna, que tenga condiciones óptimas: terreno legalizado, sin riesgos, en zona segura y con acceso a servicios sociales básicos, como educación, energía eléctrica, salud, entre otros. Asimismo, para lograr estas condiciones óptimas para vivir deben ser construidas con materiales de buena calidad, ser supervisadas en el proceso constructivo, cumplir con todas las normas de construcción y tener áreas verdes de esparcimiento, energía eléctrica, agua potable, servicios sanitarios, alcantarillado, cercanía a centros de trabajo y acceso al transporte público. En Nicaragua existe deficiencia en el cumplimiento de las normas, las leyes y no se cubren las necesidades básicas de las familias, por lo que podemos decir que no están cumpliendo con las condiciones adecuadas. El sistema de venta de viviendas de interés social está lleno de impedimentos: ilegitimidad de la propiedad de la tierra, ubicación en terrenos de riesgo, construcciones con mala calidad de los materiales.

“En el II Congreso Panamericano de la Vivienda, celebrado en San José, Costa Rica, en mayo de 2014, se informó que en los cinco países de Centroamérica, poblados por 40 millones de personas, hay un déficit de 8.7 millones de viviendas. En Nicaragua, con 5.5 millones de habitantes, la carencia es de un millón: 665 mil casas nuevas y 335 mil por reparar La demanda anual de casas nuevas es de 20 mil, siendo de 5 mil la capacidad de entrega del gobierno, municipalidades y empresas constructoras.”¹

Mediante el presente trabajo monográfico se establece la posibilidad de analizar y desarrollar una vivienda que no sólo sea confortable y con beneficios económicos para sus usuarios, sino que sea amigable con el ambiente.

Se tiene el paradigma de que las construcciones bioclimáticas sean meramente sencillas y nada lujosas, pero gracias a las nuevas tecnologías eso no es más que un tabú.

Con esta investigación se pretende colaborar a cambiar este paradigma y demostrar que una buena inversión inicial garantiza una construcción duradera y un significativo ahorro a largo plazo.

Estamos conscientes de que las tecnologías bioclimáticas casi siempre tienen un mayor costo inicial, comparado con una construcción tradicional, pero es innegable que a futuro se desempeñará ambientalmente mucho mejor que una tradicional.

Con la correcta aplicación de materiales, técnicas de construcción, la distribución de las áreas y más las tecnologías para el ahorro de energía, es posible concebir un edificio multifamiliar que satisfaga las necesidades básicas de habitabilidad y a un precio razonable, esto contribuirá no solo a la economía familiar y del país, sino que reducirá los daños que ocasionamos a la naturaleza.

1.3 Antecedentes

América Latina y el Caribe es la región en desarrollo que presenta los mayores déficits habitacionales debido a múltiples razones; como la pobreza, hacinamiento, falta del cumplimiento de normas de construcción, etc. un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo BID indicó que: “La mayoría de países en la región ha logrado progresos importantes en cuanto a reducir los déficits cuantitativos de vivienda en las zonas urbanas (cuadro 2.4). Todos los países tienen brechas por debajo del 12%, con la excepción de Bolivia (30%) y Perú (14%). Nicaragua, Perú y Guatemala tienen la brecha cualitativa agregada más alta (más del 45%). Las brechas de materiales para los hogares en el quintil de ingresos más bajo superan el 50% en Bolivia, Guatemala, Nicaragua y Perú. Nicaragua tiene la brecha de infraestructura más alta (51%).” (César Patricio Bouillon, 2012, Un espacio para el desarrollo: los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pág. 31).

El estudio “Un espacio para el desarrollo: los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe” realizado por el BID ubica a Nicaragua con el déficit habitacional más grande de la región con un acumulado nacional del 78%.²

El hecho de hacer un enfoque en el papel del territorio dentro del desarrollo humano es un paso importante, puesto que el estudio del mismo no se limita al análisis de variables físico-naturales,

implica reconocer el territorio como uno de los factores principales en la arquitectura y el diseño bioclimático, junto con la planificación y organización territorial.

1.3.1 Antecedentes Históricos

Recientemente, el Gobierno de Nicaragua aprobó una enmienda a la Ley No. 677 “Ley especial para el fomento de la construcción de vivienda y de acceso a la vivienda de interés social”. Entre las reformas realizadas y que representan una iniciativa de innovación para la población nicaragüense, está la Vivienda Multifamiliar como una de las posibles soluciones al déficit habitacional en el país. Con la introducción de esta nueva modalidad de vivienda, tanto el sector público como el privado esperan dar la oportunidad a muchas familias nicaragüenses de tener acceso a una casa propia.

Entre las condiciones y términos especiales que contempla esta ley, se puede mencionar los subsidios en la tasa de interés y las exoneraciones en los materiales de construcción para las empresas que desarrollan proyectos de interés social. Con la reciente reforma, el techo para considerar una vivienda como de bajos ingresos pasó de USD 32,000.00 a USD 40,000.00 y la introducción de las viviendas multifamiliares con un techo de hasta USD 50,000.00.³

Si bien en muchos países de la región las viviendas multifamiliares son una modalidad ampliamente utilizada, este es un concepto con el cual el país no se encuentra familiarizado, por lo que representa un desafío para el Gobierno de Nicaragua que la población elija este tipo de vivienda sobre las tradicionales. Demuestra, sin embargo, el interés del gobierno nicaragüense por encontrar una solución al déficit habitacional.

² BID, “Un espacio para el desarrollo: los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe”, Cuadro 2.3 déficits totales de vivienda en américa latina y el caribe por país, 2009 (porcentaje de hogares).

³ LEY No. 865, “LEY DE REFORMAS A LA LEY No. 677 LEY ESPECIAL PARA EL FOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA Y DE ACCESO A LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL Y SU REFORMA Y LA LEY

No. 428, LEY ORGÁNICA DEL INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL (INVUR)”, Diario Oficial La Gaceta No. 90, Republica de Nicaragua, 19 de Mayo del 2014, Art. 97).

1.3.2 Antecedentes académicos identificados en la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Ingeniería:

Se encontró los siguientes trabajos monográficos con temas similares a la presente investigación:

- Anteproyecto Arquitectónico de Multifamiliares para trabajadores de la Empresa Kraft Foods Nicaragua. Elaborado por: Claudia Patricia Tinoco y Jesús Alvarado Oquel, (2006).
- Anteproyecto de Edificio Multifamiliar de interés social con énfasis en criterios bioclimáticos “Tetris Social” en la ciudad de Managua, Nicaragua. Elaborado por: Raúl Mauricio López Pastran y Hans Ehilard Varela Castillo, (2014).
- “Propuesta de Complejo de Edificios Multifamiliares “Villa Santiago” en el barrio Sajonia, ciudad de Managua”. Elaborado por: Nilska María Fitoria Chow, Jessica Lynette Horney Cruz y Jorge Luis Huelva Franco, (2016).
- Anteproyecto Arquitectónico de un Complejo Habitacional con Énfasis en Criterios de Diseño Bioclimático Aplicados a Edificios de Unidades Habitacionales en el Sector de Villa Fontana Norte; Municipio de Managua, Nicaragua”. Elaborado por: Ernesto Gabriel Castillo, Eddy Rafael Coronado Cornejo y Oliver José Osejo Montoya (Mayo, 2014)

Antecedentes de proyectos de edificios multifamiliares en el país:

- Proyecto: Condominios Pinares de Santo Domingo. Ubicación: Santo Domingo, de la esquina de ECAMI, 100 vrs. al oeste, 150 vrs. al sur, Managua.
- Proyecto: Edificio Multifamiliar, Modelo “Terra”. Ubicado en Residencial San Andrés Km. 9 de la Carretera Nueva a León, 1.8 km. al oeste, Managua.

- Proyecto (Actualmente en Construcción): Edificio Centro Matagalpa. Ubicado en la ciudad de Matagalpa en el barrio Liberación, de la Iglesia Catedral 1 cuadra al norte y ½ cuadra al este.

1.4 Justificación

Se considera “*vivienda mínima*” o “*casa de interés social*” en Nicaragua, a una vivienda de 45.00 metros cuadrados, con un costo en promedio de 30,000 USD. Este tipo de casa cuenta con dos habitaciones y un servicio sanitario, dichos ambientes son proyectados para cinco usuarios por familia en promedio. Un presupuesto con una mejor gestión de recursos y diseño puede mejorar el nivel de habitabilidad y por ende la calidad de vida de las familias de Nicaragua.

Al estudiar las cifras oficiales del Censo que se realizó en 2005, sobre el total de viviendas ocupadas por número de personas encontramos que;

*“En el ámbito nacional se observa que cerca de un cinco por ciento (4.6%) son hogares unipersonales, casi la quinta parte (19.6%) son hogares con cuatro personas, más de la mitad de los hogares (52.9%) tienen entre tres y cinco miembros, un 5.3% son hogares con 10 personas y más, y casi 20 mil hogares (1.9%) están constituidos por 12 miembros y más, indicadores que reflejan en un conjunto importante de hogares, indicios de hacinamiento.”*⁴

A su vez, en el ámbito del departamento de Managua, se encontró un promedio de 5.2 personas por vivienda.⁵

Hoy en día, es común ver como las empresas constructoras y las instituciones gubernamentales ofrecen modelos de vivienda para clase media, para familias de tres hasta cinco miembros, en áreas urbanas creciendo de forma aislada con respecto a los principales núcleos urbanos. Para estas propuestas de vivienda de interés social no se toma en cuenta el valor del diseño bioclimático, como son; el uso adecuado de los materiales según la localización del terreno, las medidas de mitigación de impacto ambiental, ni la solvencia económica real de este estrato social. Como es de

⁴ VIII Censo de Población y IV de Vivienda, Mayo 2006, p. 37.

⁵ CUADRO 11. Viviendas particulares ocupadas, hogares, población y promedio de personas por vivienda y hogar según departamento / región autónoma. CENSOS 2005, VIII Censo de Población y IV de Vivienda, Mayo 2006, p. 38).

esperarse, en esta oferta la rentabilidad financiera de las constructoras, suele tener más peso a la hora de ser diseñada.

Bajo este contexto de limitaciones institucionales, políticas y económicas, el diseño de la vivienda multifamiliar con criterios bioclimáticos y de sostenibilidad, se presenta como una opción viable, que contribuye al bienestar individual, al mismo tiempo que reduce el impacto negativo sobre el ambiente. Es por esta razón, que para el diseño de la vivienda multifamiliar se propondrá la incorporación de estos dos tipos de intervenciones de diseño arquitectónico, de tal modo que favorezca al confort de los usuarios y al mismo tiempo se gestiona un buen manejo de los recursos empleados.

La propuesta a presentar, está dirigida a la clase media de Nicaragua, sin embargo, queda claro que para realizar un proyecto multifamiliar que cumpla con los estándares internacionales, además con el concepto de arquitectura bioclimática, y que cumpla con el confort de sus habitantes, se debe hacer una inversión significativa pero que a largo plazo beneficiaría a sus habitantes.

Por ende, esta propuesta de vivienda podría beneficiar a la alcaldía de la ciudad de Managua, porque serviría como un modelo adaptable a las condiciones físico naturales de la región en la que se localiza, abriendo una pauta como base de diseño para futuros proyectos habitacionales.

El beneficio académico de la realización de este estudio es que a través de este la autora optará a obtener el título universitario en arquitectura y a su vez, el documento pueda servir como base de diseño para futuros estudios de pregrado, así como material de consulta para estudiantes y profesionales.

1.5 Hipótesis

Como se mencionó anteriormente, es evidente que actualmente los edificios multifamiliares para clase media en Nicaragua y los edificios en general, no cumplen adecuadamente con todos los requerimientos de habitabilidad referidos a su funcionalidad. Por tanto, si se desarrolla una propuesta de edificio multifamiliar, con el objetivo de reducir el impacto negativo al ambiente, el ahorro energético, que propicie el uso racional del agua y con condiciones de confort, entonces se dispondrá de un modelo arquitectónico sustentable con alto nivel de bienestar para los usuarios y podrá ser un ejemplo a seguir, y será replicable en diferentes regiones geográficas del país.

Si el modelo cumple con su función principal, que es el confort de los inquilinos y a esta se le acompañan de los principales criterios de diseño como son la estética, la sustentabilidad, la aplicación de un sistema constructivo y estructural adecuado al modelo, con enfoque cultural basado en su entorno; podemos decir que el atributo de replicabilidad de la propuesta arquitectónica de edificio multifamiliar aportaría a la resolución de las necesidades de diseños de esta tipología arquitectónica para este importante sector de la población del país.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Realizar el anteproyecto arquitectónico de un modelo de edificio multifamiliar sustentable para familias de clase media baja en la ciudad de Managua, 2018.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Establecer criterios de diseño relativos a la tipología arquitectónica objeto de estudio, a través de un marco teórico-conceptual y el estudio de modelos análogos.
- Determinar las potencialidades y restricciones para el emplazamiento del anteproyecto, por medio del análisis del sitio y su entorno inmediato.
- Desarrollar el anteproyecto arquitectónico de edificio multifamiliar sostenible, realizando un juego de planos y memoria descriptiva.

1.7 Diseño Metodológico

1.7.1 Métodos de investigación aplicados

En este proyecto los métodos de investigación que se aplicaron fueron principalmente la investigación exploratoria y la investigación descriptiva.

- Investigación Exploratoria;

Se realiza con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y posteriormente encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación. Es útil desarrollar este tipo de investigación porque, al contar con sus resultados, se simplifica abrir líneas de investigación y proceder a su consecuente comprobación.

La función de la investigación exploratoria es descubrir las bases y recabar información que permita como resultado del estudio, la formulación de una hipótesis. Las investigaciones exploratorias son útiles por cuanto sirve para familiarizar al investigador con un objeto, sirve como base para la posterior realización de una investigación descriptiva, puede crear en otros investigadores el interés por el estudio de un nuevo tema o problema y puede ayudar a precisar un problema o a concluir con la formulación de una hipótesis. Este tipo de investigación se va aplicar en el primer y segundo objetivo específico que serían la primera y segunda etapa del anteproyecto.

- Investigaciones Descriptivas;

Buscan desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Se miden variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades,

personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características. En algunos casos los resultados pueden ser usados para predecir.

Este tipo de investigación se va aplicar en el primer y segundo objetivo específico que serían la primera y segunda etapa del anteproyecto.

- Método de Investigación Documental;

Las principales características de este método es utilizar los procedimientos lógicos y mentales de toda Investigación, como, por ejemplo; análisis, síntesis, Deducción e Inducción. Recopilación adecuada de datos de fuentes documentales que permiten redescubrir hechos, sugerir problemas, orientar hacia otras fuentes de investigación, orientar formas para elaborar instrumentos de investigación, elaborar Hipótesis, entre otros aspectos. Este tipo de investigación se va aplicar en el primer y segundo objetivo específico que serían la primera y segunda etapa del anteproyecto.

- Método de Análisis:

Se entiende al proceso de separación de las partes de un determinado elemento para estudiar su función, significado y naturaleza. Este método se aplica en los dos primeros objetivos.

- Método de Investigación de Campo;

Se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Utiliza los procedimientos lógicos y mentales de toda investigación; análisis, síntesis, deducción, inducción, etc. Este método se aplica en los dos primeros objetivos.

1.7.2 Diagrama Metodológico

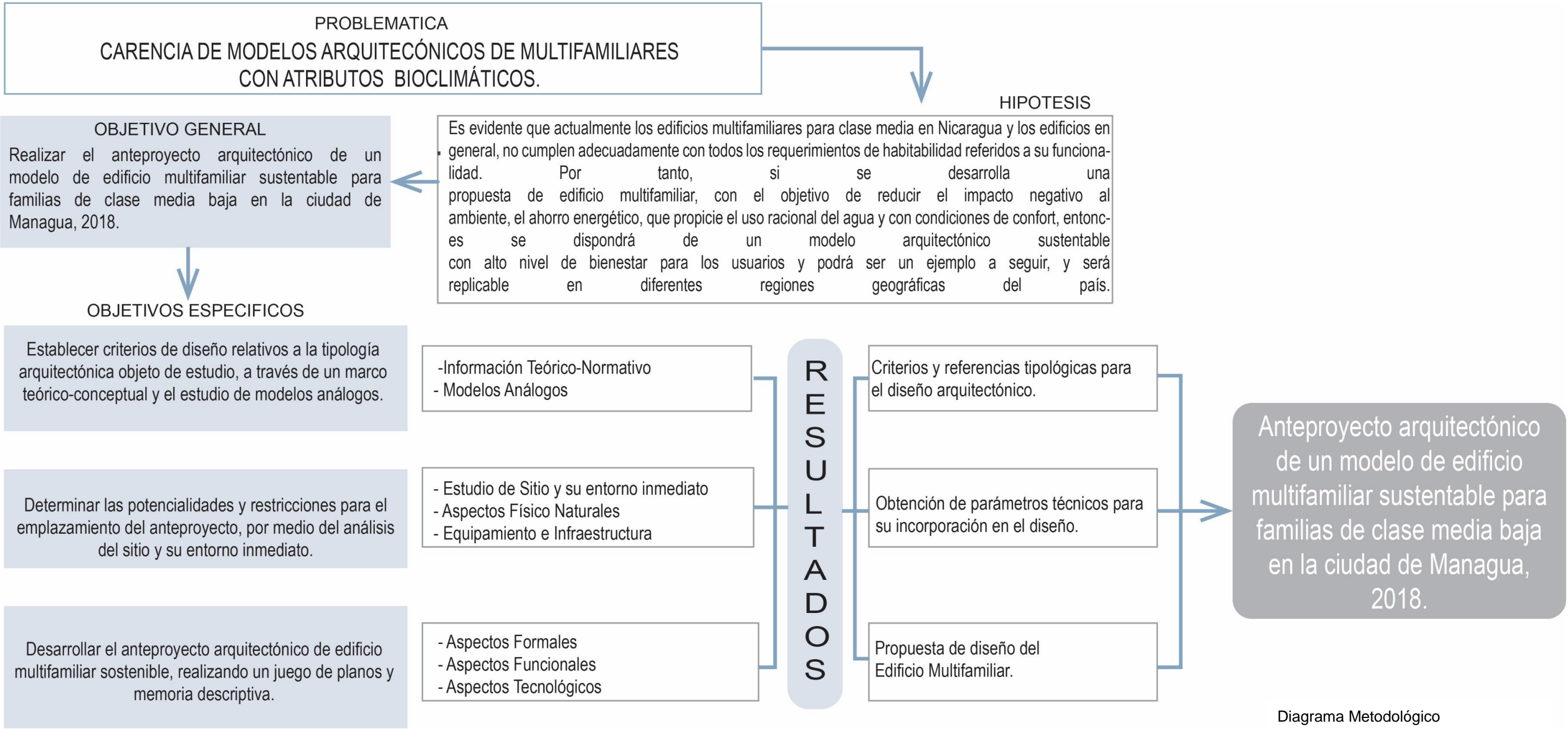


Diagrama Metodológico

Fuente: Elaborado por autora.

TABLA 1. CUADRO DE CERTITUD METÓDICA							
OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INFORMACIÓN		HERRAMIENTAS / MÉTODOS	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS	
		UNIDAD DE ANÁLISIS	VARIABLES			PARCIALES	FINAL
Realizar el anteproyecto arquitectónico de un modelo de edificio multifamiliar sustentable para familias de clase media baja en la ciudad de Managua, 2018.	Establecer criterios de diseño relativos a la tipología arquitectónica objeto de estudio, a través de un marco teórico-conceptual y el estudio de modelos análogos.	Información Teórico-Normativo	Anteproyecto Arquitectónico Clasificación de Edificios Multifamiliares Criterios de Diseño	Investigación Documental Método Exploratorio Investigación Descriptiva Método Lógico Análisis-Síntesis Método de Campo	Apropiación de la base teórico-normativa, desde su composición, confort y funcionalidad, para respaldar y justificar el diseño.	Criterios y referencias tipológicas para el diseño arquitectónico.	Anteproyecto arquitectónico de un modelo de edificio multifamiliar sustentable para familias de clase media baja en la ciudad de Managua, 2018.
		Modelos Análogos	Ubicación Aspecto Formal Aspecto Funcional Aspecto Estructural-Constructivo				
	Determinar las potencialidades y restricciones para el emplazamiento del anteproyecto, por medio del análisis del sitio y su entorno inmediato.	Regulaciones urbanas	Retiros FOS y FOT Uso de suelo Otras restricciones urbanas.	Investigación Documental Método Exploratorio Investigación Descriptiva Análisis -Síntesis Método de Campo	Incidencia de los factores que afectan directa e indirectamente al sitio y su entorno inmediato.	Obtención de parámetros técnicos para su incorporación en el diseño.	
		Aspectos Físico -Naturales	Suelo Restricciones físico naturales Topografía Factores climáticos				
		Equipamiento e Infraestructura	Equipamiento urbano Redes técnicas Sistema vial				
	Desarrollar el anteproyecto arquitectónico de edificio multifamiliar sostenible, realizando un juego de planos y memoria descriptiva.	Aspectos Formales	Composición Formas Proporción y volumen	Método racional de diseño. Software de diseño y análisis bioclimáticos.	Incorporación integral de los componentes del diseño arquitectónico: formal, funcional, estructural y constructivo.	Propuesta de diseño del edificio multifamiliar.	

		Aspectos Funcionales	Estudio de áreas Flujos de circulación Zonificación Relaciones espaciales				
		Aspectos Tecnológicos	Sistema estructural Sistema constructivo Criterios bioclimáticos Criterios de redes técnicas				

Fuente: Elaborado por autora.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

Con el fin de sustentar y orientar la investigación y su enfoque epistemológico, se desarrolló un marco teórico conformado por palabras claves que ayudarán a enfocar y documentar la problemática, los conceptos generales y los criterios de diseño, así como referenciar los resultados obtenidos en el estudio.

El objetivo de esta investigación fue establecer la posibilidad de analizar y desarrollar un edificio multifamiliar que sea confortable y con beneficios tangibles para sus habitantes, y que también sea amigable con el ambiente. El marco conceptual de esta monografía contiene definiciones, criterios y elementos de bioclimatización y sostenibilidad, que posteriormente se aplicaron a la realidad nacional.

2.1 Marco Conceptual

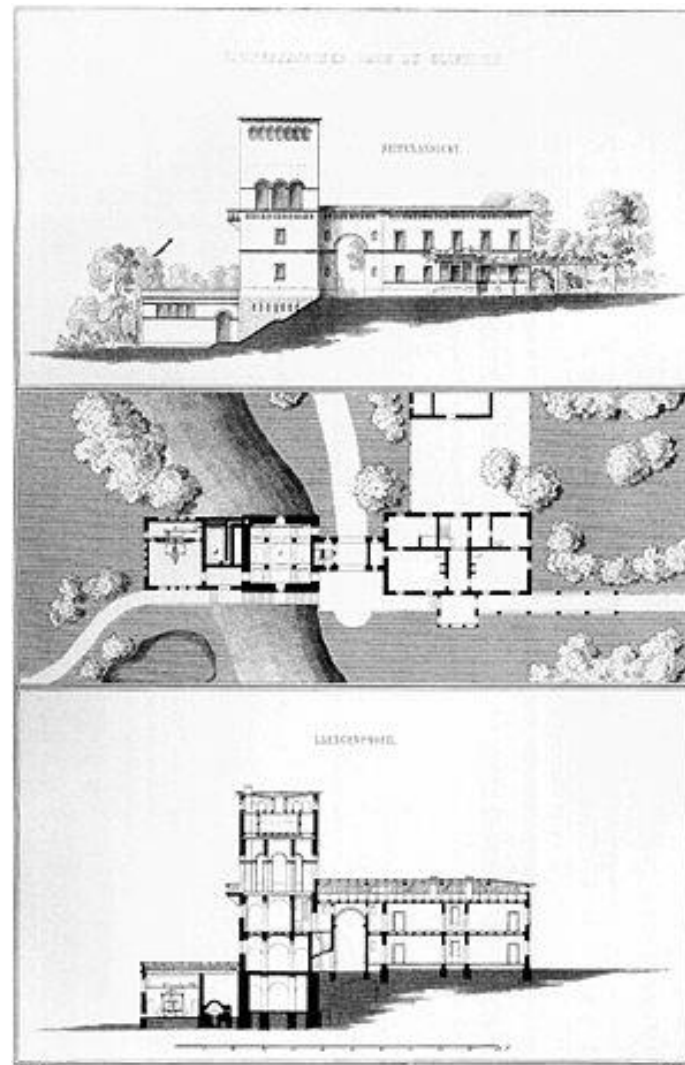


Fig. N° 1. Ejemplo de Plata arquitectónica y cortes arquitectónicos.
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_arquitectónico

2.1.1 Definición de Anteproyecto Arquitectónico

Para presentar el anteproyecto arquitectónico de un edificio multifamiliar sustentable, es necesario entender lo que se analizó en esta monografía y los alcances de la misma, es decir, conocer la definición y componentes de un anteproyecto arquitectónico.

Un proyecto arquitectónico es el conjunto de planos, dibujos, esquemas y textos explicativos utilizados para plasmar, ya sea en papel, digitalmente, en maqueta o por otros medios de representación, el diseño de una edificación, antes de ser construida, con el objetivo de hacer una representación, lo más confiable posible del diseño, además del croquis de las plantas, cortes y elevaciones del edificio, en resumen es transmitir la idea general de la edificación.

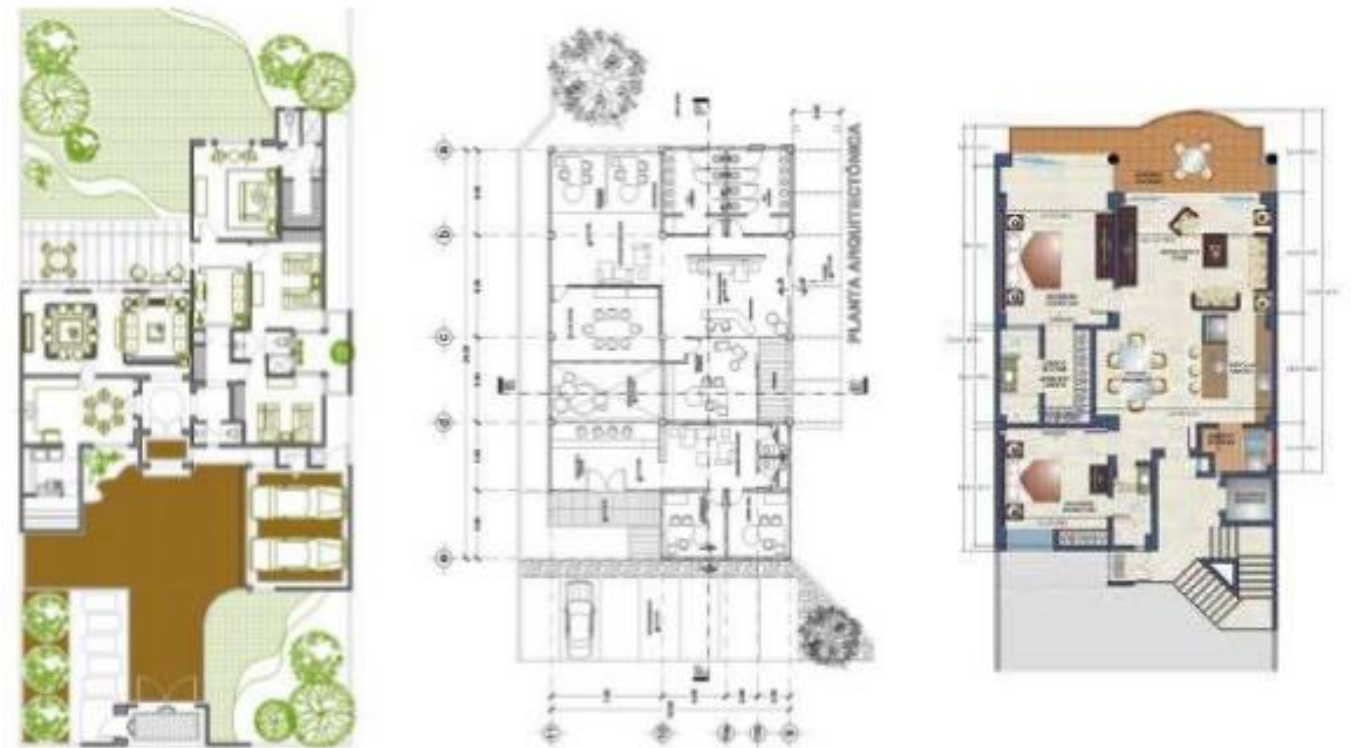


Fig. N° 2. Imagen alusiva al concepto de anteproyecto.
Planta arquitectónica.

Fuente: <http://www.arquitecturacercana.com/proyecto-desarrollo/anteproyecto.asp>

En pocas palabras, en esta etapa se le presenta al cliente una percepción global de lo que va a ser el proyecto, resultado de las necesidades y criterios que el mismo con anterioridad ha establecido⁶.

En un concepto más amplio, el proyecto arquitectónico completo comprende el desarrollo del diseño de una edificación, la distribución de usos y espacios, la manera de utilizar los materiales y tecnologías, y la elaboración del conjunto de planos, con detalles y perspectivas.

Como en cualquier tarea, el anteproyecto arquitectónico tiene etapas para poder realizar el diseño del edificio.

Para elaborar un anteproyecto arquitectónico, se lleva a cabo un proceso previo de investigación que guía al Arquitecto en su tarea a lo largo del anteproyecto. Es esencial que el Arquitecto dé su interpretación y su punto de vista en esta etapa del Anteproyecto, ya que así define en buena medida la personalidad del proyecto.

Se identifican en este arranque del proceso tres actividades básicas:

- Planteamiento del programa. Se refiere a la etapa inicial donde un propietario busca un especialista (en este caso, Arquitecto) para que diseñe un edificio que resuelva sus necesidades específicas de espacio y usos.

El propietario también le describe al diseñador los recursos de los cuales debe partir como, por ejemplo, el terreno o construcción existentes, presupuesto asignado, tiempo de ejecución, etcétera). Aunque algunas cosas no se verán en el anteproyecto, es esencial que el propietario dé el punto de partida con todas sus especificaciones.

- Interpretación del programa. El arquitecto estudia las necesidades del propietario y de acuerdo a su interpretación y su capacidad profesional, establece los objetivos a investigar antes de hacer una propuesta.

Las interpretaciones que el Arquitecto hace de las necesidades del propietario le servirán de guía en la siguiente etapa, pero están siempre sujetas a modificaciones posteriores según vaya avanzando el proceso de diseño arquitectónico.

- Investigación. Tomando los resultados de las dos etapas anteriores, se hace el análisis y también la síntesis de la información. En primer lugar, se requiere de investigación de campo y bibliográfica que permita conocer los detalles del edificio, según su tipología.

Luego de estas tres etapas y estar claro de las necesidades básicas del propietario, sus especificaciones y luego de estudiar a fondo la tipología del edificio a diseñar, se realizará un programa arquitectónico.

El programa arquitectónico es básicamente la guía y base de todo Arquitecto que quiera diseñar un proyecto. El programa arquitectónico en esencia es un estudio y un compendio de necesidades espaciales, vinculación y jerarquización de espacios y elementos, en pocas palabras el proyecto arquitectónico es en concepto el proyecto mismo.

Pero, ¿y de dónde obtenemos esta información? Principalmente de dos fuentes, una es de la entrevista y conocimiento del propietario y la segunda desde luego que es nuestro conocimiento del diseño. Antes de comenzar a elaborar un programa arquitectónico necesitamos entrevistar al propietario y saber sus necesidades espaciales y lo que pretende conseguir con el proyecto.⁷

El programa arquitectónico es muy importante ya que nos obliga a pensar en cada una de las necesidades del propietario y nos hace ponernos en el lugar de las personas que ocuparán o habitarán el proyecto, nos obliga a preguntarnos muchas cosas desde el punto de vista del usuario.

El programa arquitectónico es una parte importante del proceso de diseño y es el primer contacto que un Arquitecto tiene directamente con el proyecto en sí, como conclusión al final del programa arquitectónico debemos tener los metros cuadrados finales que nos tomará el proyecto.

⁶ Arquitectura Cercana. *El Proyecto y su Desarrollo: Anteproyecto*. Recuperado de <http://arquitecturacercana.com/proyecto-desarrollo/anteproyecto.asp>

⁷ Fuente: <http://arquinetpolis.com/programa-arquitectonico-000096/>

a. Componentes del Anteproyecto

Los componentes del anteproyecto varían en cada caso, pero por lo general incluyen los siguientes elementos:

Conceptualización: Consiste en explicar al mandante o futuro usuario cuál ha sido el proceso para llegar a la solución que se propone. De esta forma pretende exponer los conceptos y argumentos en los que se basaron las decisiones.



Plantas arquitectónicas: Son el eje guía del diseño arquitectónico y del croquis principal. Juegan un papel importante tanto en el anteproyecto como en el plano de servicios.

Secciones: Muestran dos cortes necesarios, uno transversal y otro longitudinal. Es útil, por ejemplo, para demostrar como las secciones pasan a través de un baño para observar la

pendiente de la instalación sanitaria y la distancia entre los registros o el desagüe.

Fig. N° 3. Ejemplo de modelo en 3D.
Fuente:
<https://www.pinterest.es/pin/618752436278860636/>

Elevaciones o fachadas: Corresponde a los dibujos de la fachada principal. Dependiendo del proyecto, también puede incluir el diseño de la fachada posterior.

Planta de azoteas: Este elemento es fundamental para analizar el funcionamiento del desagüe pluvial. Se deben realizar observaciones las pendientes y en los bajantes propuestos.

Planta de cimentación y drenaje: En este bosquejo se grafica cómo será la cimentación, el sistema de drenaje y la ubicación de los registros sanitarios de la obra.

Detalles constructivos: Para permitir una mejor comprensión de los planos, se pueden agregar detalles arquitectónicos como el armado de losa, columnas. Es importante no sean recomendaciones excesivas que lleguen a nublar el concepto del proyecto, sino sugerencias precisas.

Para que el anteproyecto sea aprobado sin mayores cambios, es importante que esté basado en las necesidades del mandante y que incorpore elementos técnicos que aumenten la calidad de la obra. Nuestro objetivo es entregar una solución efectiva, sostenible y que permita que el edificio tenga un ciclo de vida óptimo.

2.1.2 Edificios Multifamiliares

a. Definición

El anteproyecto que se realizó es de un Edificio Multifamiliar en la Ciudad de Managua. Como vimos anteriormente en las etapas del anteproyecto, es necesario hacer una investigación profunda de la tipología del edificio, para luego poder realizar el programa arquitectónico que servirá a la hora de diseñar los espacios del Multifamiliar.

Un edificio multifamiliar se considera como un complejo con varias plantas, con numerosos apartamentos y que cada uno de los cuales está destinado para la habitación de una familia.

Las viviendas Multifamiliares es un recinto donde unidades de vivienda superpuestas albergan un número determinado de familias, cuya convivencia no es una condición obligatoria. El espacio está bajo un régimen de condominio, con servicios y bienes compartidos, tales como:

- Circulación (escaleras y ascensores)
- Bajantes de basura
- Estacionamiento
- Acometidas de servicio
- Áreas verdes y sociales (salón de usos múltiples, piscina, canchas deportivas, entre otros)

Este tipo de vivienda puede desarrollarse tanto en vertical como en horizontal.⁸

En la Feria Expo Casa de CADUR (Cámara de Urbanizadores de Nicaragua) que se realizó en febrero del corriente año, se presenta un nuevo concepto de Edificio Multifamiliar.⁹

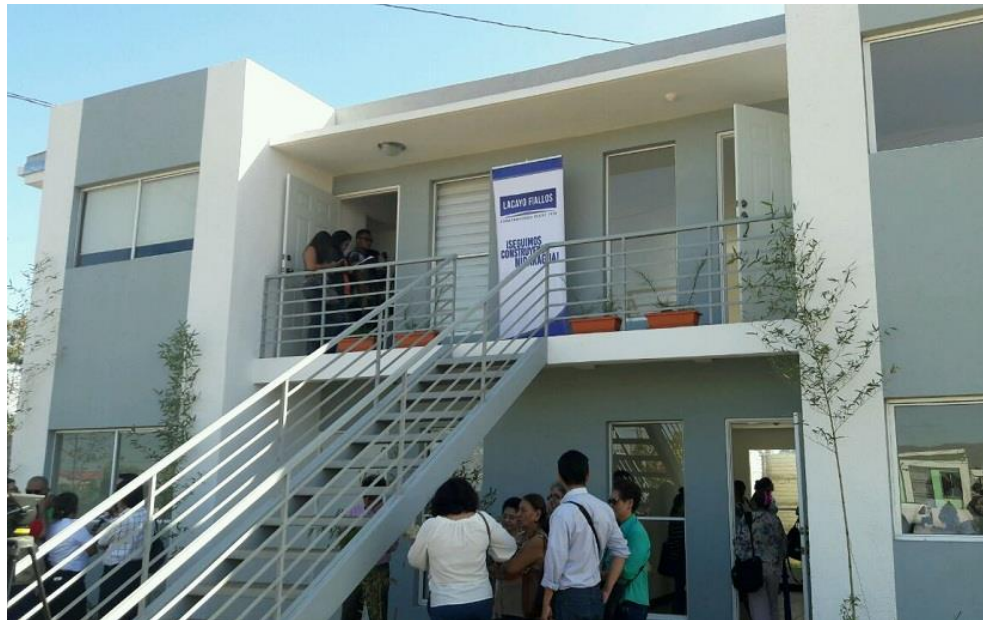


Fig. N° 4. Foto de la Inauguración del nuevo concepto de Edificio Multifamiliar en la Residencial San Andrés. Multifamiliar Terra.

Fuente:
<https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:66201-inauguran-primer-edificio-multifamiliar-en-managua>

Este nuevo concepto se basa en un completo de dos a cuatro niveles, con 4 apartamentos de 50 a 55 metros cuadrados, con un costo de 50 mil dólares. Un ejemplo, de este nuevo concepto se presentó el viernes 2 de febrero, ya que se inauguró el primer edificio multifamiliar en el Residencial San Andrés, un concepto desarrollado por la firma de arquitectura Lacayo Fiallos. El proyecto constará de 6 edificios multifamiliares, para un total de 24 viviendas de 51 metros cuadrados cada una¹⁰.

En la actualidad, las nuevas competencias y la inflación de los precios del suelo han obligado a los inversionistas y las firmas de arquitectura a crear edificios con funciones agregadas y sustentables. El crecimiento y desarrollo desordenado, experimentado en la mayoría de ciudades de Nicaragua, obligan a tomar en cuenta un camino ecológico y socialmente sustentable.

Algunas ventajas de los Edificios Multifamiliares es la obtención de una gran superficie útil habitable, en un espacio de suelo reducido. A la par, la concentración de servicios permite una mayor eficiencia económica. La vivienda vertical debe ser promovida en áreas de gran concentración urbana, lo que permite aprovechar eficientemente los servicios públicos como son el transporte, abasto de agua, drenaje, energía eléctrica, vías de acceso, entre otros. Otros beneficios que conlleva este concepto habitable son los siguientes:

Áreas verdes comunes, dispositivos de seguridad, mantenimiento compartido, servicios básicos accesibles y a la mano.

Así mismo, la vivienda vertical tiene un menor valor o precio en relación a la casa tradicional; presentan un tamaño adecuado para aquellas personas que viven solas; la administración puede ser delegada a terceros no siendo motivo de preocupación de los inquilinos.

Generalmente se puede disfrutar de un paisaje agradable e impactante gracias a su altura y ubicación. Pueden además permitir una mayor y más diversa convivencia social vecinal, haciéndola más sólida y estable. Al establecerse como cotos privados ofrecen una mayor tranquilidad por la vigilancia y seguridad contratada ex profeso. Implican un Régimen de Condominio y Manual de Mantenimiento que si son efectivamente respetados y llevados a la práctica, permiten una convivencia armónica y tranquila. Cuando son construidos en zonas bien seleccionadas y con una ubicación privilegiada permiten tener muy cerca otros grandes beneficios como son: Escuelas, mercados, lugares de culto religioso, fuentes laborales cercanas, papelerías, guarderías, transporte, etc. aspectos que contribuyen a una elevada plusvalía.

Pero como todo tiene sus pros, también se tienen sus contras. Algunas de las desventajas de estos tipos de Edificios es que por el bajo nivel educativo de la población en general de nuestro país, no existe una cultura adecuada, ni orientada para vivir en este tipo de vivienda vertical. Es importante señalar también, que las personas aceptan vivir en estos espacios multifamiliares pero de manera transitoria y como paso previo a adquirir una vivienda horizontal o unifamiliar.

⁸ <https://es.slideshare.net/AnaELisaS/vivienda-multifamiliar-definicion-y-tipologia>

⁹ <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:66201-inauguran-primer-edificio-multifamiliar-en-managua>

¹⁰ Cámara de Urbanizadores en Nicaragua. (2018). CADUR anuncia Feria Expo Casa 2018. Recuperado de <https://cadur.org.ni/cadur-anuncia-feria-expo-casa-2018/>

Otra serie de inconvenientes son los siguientes: ofrecen espacios reducidos, propician la pérdida de privacidad, congestionan los servicios, las mascotas se vuelven un problema social con fuertes implicaciones en el bienestar colectivo.

Estos desarrollos ofrecen una nula posibilidad de crecimiento, carecen de espacios disponibles en el conjunto y tienen una dependencia total de la administración. Más aun, en el caso de los multifamiliares de interés social, los avecindados difícilmente pueden solventar las cuotas de mantenimiento de las áreas comunes con el consiguiente deterioro y abandono de las mismas¹¹.

b. Antecedentes más recientes de edificios multifamiliares en Nicaragua.

- Proyecto: Edificio Multifamiliar, Modelo “Terra”. Ubicado en Residencial San Andrés Km. 9 de la Carretera Nueva a León, 1.8 km. al oeste, Managua.

TABLA 2. FICHA TÉCNICA N°1	
Nombre	Modelo “Terra”.
Ubicación	Residencial San Andrés Km. 9 de la Carretera Nueva a León, 1.8 km. al oeste, Managua.
Propietario	Grupo Lacayo Fiallos
Año	2017
Tipología	Edificios Multifamiliares
Apartamentos	4 Apartamentos, 2 en cada Nivel.
Capacidad de Usuarios	Apartamentos de 1 a 4 usuarios
Sistema Constructivo	Mampostería Reforzada
Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento Proyectos Nicaragua.	

Es un diseño de un edificio de dos plantas con 4 viviendas que se componen de 2 habitaciones y 1 baño con 51 metros cuadrados de construcción por vivienda.

Los nuevos modelos Terra son una solución práctica para personas que deseen adquirir un espacio moderno y de alto valor en plus valía, aquí le mostramos del costo de la vivienda y financiamiento a 25 años de plazo.

La vivienda se entrega con cielo raso de gypsum, piso de cerámica y baños con azulejo, otros de los beneficios que ofrece residencial San Andrés es que cuenta con pozo y tanque de agua propio, red de telefonía y servicios de Internet, seguridad privada con acceso vehicular de una sola entrada para el mejor control de los vehículos, calles pavimentadas, amplios parques y áreas verdes, muro perimetral alrededor del residencial.¹²



Fig. N° 5. Foto del Multifamiliar Terra.

Fuente: <https://www.proyectosnicaragua.com/2017/10/modelo-terra-residencial-san-andres.html>

¹¹ <https://www.scribd.com/doc/200149739/VIVIENDA-MULTIFAMILIAR-caracteristicas>

¹² <https://www.proyectosnicaragua.com/2017/10/modelo-terra-residencial-san-andres.html>

a. Antecedentes de edificios multifamiliares Internacionales

1. Proyecto: Unité d'Habitation. Ubicado: Boulevard Michelet, 13008 Marseille, France

TABLA 3. FICHA TÉCNICA N°2	
Nombre	Unité d'Habitation
Ubicación	Boulevard Michelet, 13008 Marseille, France
Arquitecto	Le Corbusier
Año	1952
Tipología	Edificios Multifamiliares
Apartamentos	18 niveles
Capacidad de Usuarios	1.600 residentes aproximadamente, en todo el edificio.
Sistema Constructivo	Hormigón Armado
Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento de Plataforma Arquitectura	

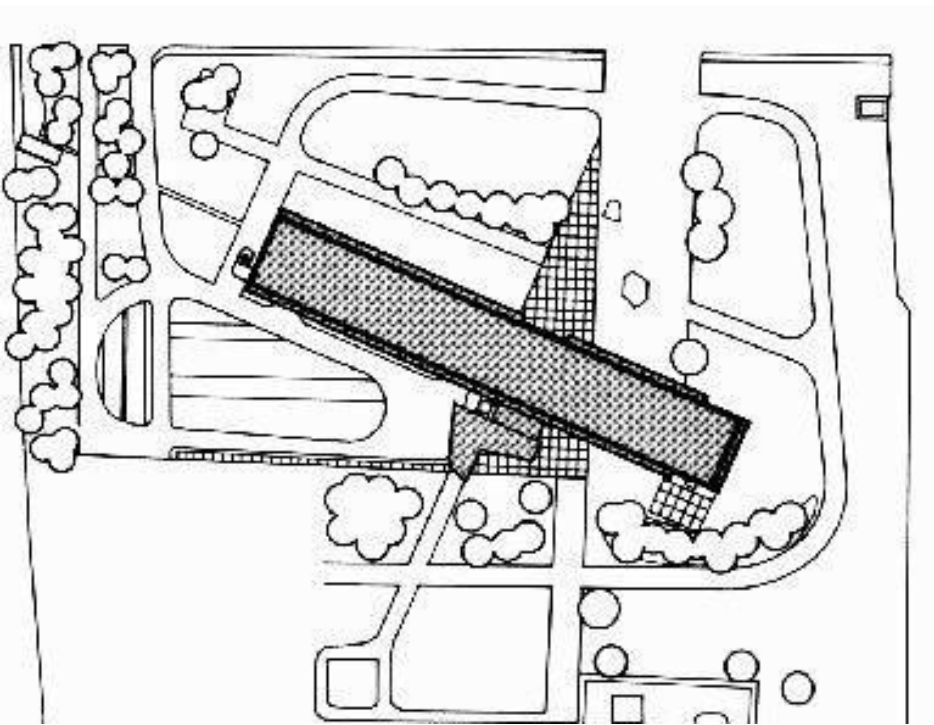


Fig. N°6. Conjunto de Unité d'Habitation

Fuente:
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771341/clasicos-de-arquitectura-unite-dhabitation-le-corbusier>

Este edificio surgió a partir de la necesidad de vivienda que pasó Francia, después de la Segunda Guerra Mundial. La Unité d'Habitation en Marsella, Francia fue el primer proyecto a gran escala del famoso arquitecto Le

Corbusier. En 1947, cuando Europa continuaba bajo las repercusiones de la Segunda Guerra

Mundial, Le Corbusier fue el encargado de diseñar un proyecto de vivienda residencial multifamiliar para la gente de Marsella que habían sido desplazadas después de los bombardeos en Francia.¹³

Terminado en 1952, la Unité d'Habitation fue el primero de una nueva serie de proyectos de vivienda de Le Corbusier, que se centró en la vida comunal para todos sus habitantes, un lugar para hacer las compras, jugar y vivir, una "ciudad jardín vertical".



c. Clasificación

Los Multifamiliares se clasifican según la distribución que llevan, podemos ver que hay varios tipos:

- Tipo flat: Vivienda constituida por una sola planta con acceso directo, puede ser de 1-3 dormitorios.
- Tipo dúplex: Vivienda constituida por la unión de dos pisos superpuestos, conectados interiormente por una escalera.
- Tipos Loft: Son viviendas de proporciones generosas, en la que se ha renunciado a la separación tradicional en habitaciones y consta de un solo cuarto multifuncional enorme y poseen alturas considerables, la división de espacios es creada por cambios de nivel, texturas y colores.
- Tipo bloque: Son edificios de 3 a 4 plantas, cuyos apartamentos poseen de 1 a 2 habitaciones.
- Tipo torre: Son edificios de 10 plantas a más con usos mixtos, tienen como elemento característico el uso de ascensores.

Fig. N°7. Fachada de Unité d'Habitation

Fuente:
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771341/clasicos-de-arquitectura-unite-dhabitation-le-corbusier>

¹³ <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771341/clasicos-de-arquitectura-unite-dhabitation-le-corbusier>

2.1.3 Aspectos Generales de Clase Media

a. Definición

La sociedad está formada por un conjunto de personas que interactúan entre ellas en un mismo espacio, tienen intereses comunes y conviven de acuerdo a diversas normas y reglas compartidas. En este grupo de individuos es posible reconocer diferentes clases: estratos o categorías que surgen a partir de características en común vinculadas a los medios económicos, las ideologías, las costumbres y otras cuestiones.

Es habitual que la sociedad se divida en tres grandes clases: la clase baja, la clase media y la clase alta. Esta estratificación está dada principalmente por la disponibilidad de medios económicos: quienes menos tienen, se encuentran en el sector inferior de la sociedad (la clase baja), mientras que aquellos que disponen de más recursos ocupan el sector superior (la clase alta).

En el centro aparece la clase media. Las personas que integran la clase media, por lo tanto, presentan un nivel socioeconómico superior al de los individuos que forman la clase baja, pero inferior al de los sujetos que componen la clase alta. En muchos países se dice que la clase media es la clase social más amplia, aunque esa aseveración suele ser puesta en duda por sociólogos y economistas.

¿Cómo surge la Clase Media? El surgimiento de la clase media se dio en el siglo XVIII a partir de la industrialización, que permitió el desarrollo de nuevos trabajos y posibilitó el ascenso social de algunos grupos. Mientras se expandía la brecha entre los obreros (la clase baja) y los capitalistas (la clase alta), entre ellos quedaron diversos profesionales y pequeños burgueses (la clase media).¹⁴

Ya en el siglo XX surgió la clase media moderna, en Norte América. La industria automotriz, entre otras, empezó a utilizar técnicas de producción novedosas gracias a lo cual fue posible reducir los precios y aumentar los salarios de los trabajadores. De este modo, una porción de la población de bajos recursos se enriqueció y accedió a mejores condiciones de vida.

Quizás una de las características más sobresalientes de la clase media es que la mayoría de sus integrantes no se sienten molestos por pertenecer a ella (como sí puede ocurrir con la clase baja) ni temen descender (algo que preocupa a la clase alta). Ser de clase media tiene muchas ventajas con respecto a las otras dos, a pesar de que se encuentre un escalón por debajo de la clase alta.

La sociedad está formada por un conjunto de personas que interactúan entre ellas en un mismo espacio, tienen intereses comunes y conviven de acuerdo a diversas normas y reglas compartidas. En este grupo de individuos es posible reconocer diferentes clases: estratos o categorías que surgen a partir de características en común vinculadas a los medios económicos, las ideologías, las costumbres y otras cuestiones.

b. Clase media

Es habitual que la sociedad se divida en tres grandes clases: la clase baja, la clase media y la clase alta. Esta estratificación está dada principalmente por la disponibilidad de medios económicos: quienes menos tienen, se encuentran en el sector inferior de la sociedad (la clase baja), mientras que aquellos que disponen de más recursos ocupan el sector superior (la clase alta). En el centro aparece la clase media.

Las personas que integran la clase media, por lo tanto, presentan un nivel socioeconómico superior al de los individuos que forman la clase baja, pero inferior al de los sujetos que componen la clase



Fig. N°8. Representación entre Clase baja y clase alta.

Fuente:
<https://www.laprensa.com.ni/2017/08/13/suplemento/la-prensa-domingo/2278949-la-sufrida-clase-media-en-nicaragua>

¹⁴ <https://definicion.de/clase-media/>

alta. En muchos países se dice que la clase media es la clase social más amplia, aunque esa aseveración suele ser puesta en duda por sociólogos y economistas.

El surgimiento de la clase media se dio en el siglo XVIII a partir de la industrialización, que permitió el desarrollo de nuevos trabajos y posibilitó el ascenso social de algunos grupos. Mientras se expandía la brecha entre los obreros (la clase baja) y los capitalistas (la clase alta), entre ellos quedaron diversos profesionales y pequeños burgueses (la clase media).

En sus orígenes, las personas que más adelante pasarían a formar parte de la clase media se encontraban en la burguesía terrateniente (la baja nobleza y los plebeyos ricos), que comenzaban a destacarse por su éxito en el ámbito comercial, profesional e industrial.

El surgimiento de la burguesía terrateniente tuvo lugar a causa de las revoluciones liberales que sucedieron en Inglaterra durante el siglo XVII, las cuales debilitaron a la monarquía y le hicieron perder poder al estamento aristocrático en favor de la burguesía, la cual consiguió ingresar en el Parlamento.

Ya en el siglo XX surgió la clase media moderna, en Norte América. La industria automotriz, entre otras, empezó a utilizar técnicas de producción novedosas gracias a lo cual fue posible reducir los precios y aumentar los salarios de los trabajadores. De este modo, una porción de la población de bajos recursos se enriqueció y accedió a mejores condiciones de vida.

Mientras que las personas de clase baja no pueden acceder a un nivel de vida considerado aceptable y sano, la clase media cuenta con los servicios de salud y los medios económicos para subsistir y darse gustos a lo largo del año. Si bien no tienen los lujos constantes de la clase alta, por lo menos tampoco deben preocuparse por perder su estatus ni por mantener su imagen de poder monetario a cualquier precio.

Precisamente, uno de los rasgos principales de la clase media es que no está tan definida, especialmente si la comparamos con las dos restantes. La pobreza, la imposibilidad de protegerse de las inclemencias del tiempo y el hambre son características terribles de la clase baja; los excesos, las propiedades caras y la ropa exclusiva definen a la clase alta en pocas palabras.¹⁵

c. Criterios de clasificación.

Como se menciona anteriormente el proyecto está dirigido a un estrato social medio. La pregunta es ¿qué significa ser de clase media en Nicaragua según el Banco Mundial?, una persona es de

clase media cuando tiene ingresos desde 10 hasta 50 dólares al día. En 2005 se estimaba que el 11 por ciento de la población alcanzaba dichos ingresos. Aquí podemos ver una forma de medir las clases que sería por el ingreso diario de las personas.

Pero como menciona el sociólogo y economista, Óscar René Vargas, este método por ingreso no es la mejor forma de medir el nivel de vida de una persona para determinar si pertenece o no a la

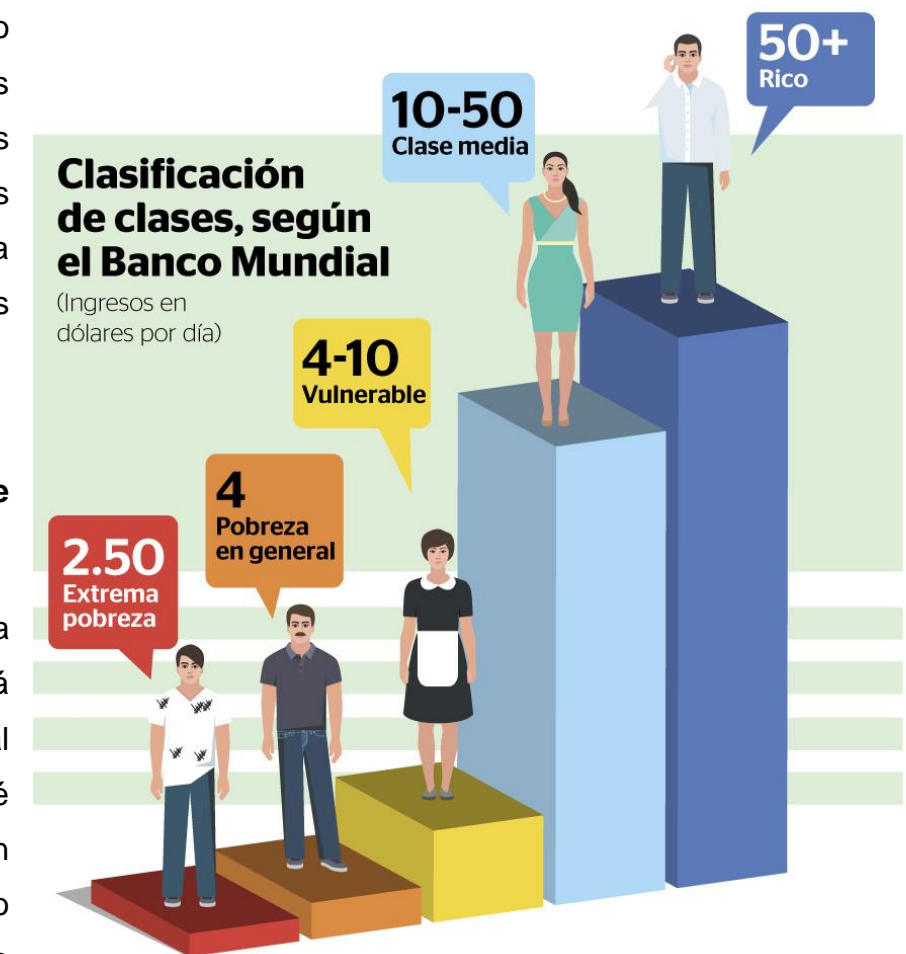


Fig. N°9. Clasificación de las clases.

Fuente:
<https://www.laprensa.com.ni/2017/08/13/suplemento/la-prensa-domingo/2278949-la-sufrida-clase-media-en-nicaragua>

¹⁵ <https://definicion.de/clase-media/>

clase media. Lo ideal sería cruzar varios métodos, o al menos los más usados: por ingresos, por necesidades básicas insatisfechas, como son vivienda, educación, trabajo formal, acceso a transporte privado, salud, o por consumo.

Aquí se observa un ejemplo que ofrece el sociólogo Oscar Rene Vargas;

*“Por ejemplo, Vargas cita el ejemplo de un campesino o un productor rural. Es probable que pueda ganar unos mil dólares al mes, mucho más del mínimo indicado por el Banco Mundial, pero sus hijos son analfabetos, no tienen acceso a la salud porque viven tierra adentro, no tienen una vivienda digna, etc.”*¹⁶

Aunque el ingreso de esta persona sea alto, no vive como una persona de clase media. También podemos considerar que lo que define a una persona de estrato medio es la educación, pues la mayor parte son profesionales asalariados y con un trabajo estable, aquí se concentra el 20.16 % de la población.

En conclusión, no sólo se tiene que considerar el ingreso de una persona, sino también considerar aspectos como la educación, necesidades básicas insatisfechas, como son vivienda, trabajo, acceso a transporte privado, entre otras.

d. Clase media en Nicaragua.

Como se mencionó anteriormente para los estándares internacionales, como el Banco Mundial, una persona es de clase media cuando tiene ingresos desde 10 hasta 50 dólares al día (según el valor del dólar, serían desde 320 hasta unos 1,600 córdobas). Su forma de medir las clases es por el ingreso diario de las personas. Pero no solo nos tenemos que fijar en el ingreso de las personas, sino también por las necesidades básicas insatisfechas. Pongamos un ejemplo:

“Por sus ingresos, Tomás García podría ser considerado una persona de clase media. Tiene 26 años, es comunicador y trabaja en una agencia en la que se administran los presupuestos de las películas que llegan a Nicaragua. El salario fijo mensual en su trabajo formal es de 450 dólares y

además tiene una empresa con otros amigos, en la que se dedica a producir contenido de comunicación para marcas. Este otro trabajo le deja unos 400 dólares de ganancias al mes.

*A pesar de que los ingresos de Tomás al día superan los diez dólares que el Banco Mundial indica como mínimo para pertenecer a la clase media, y que ya concluyó su carrera universitaria, hay otros aspectos importantes que esta forma de medición no toma en cuenta. Por ejemplo, García vive con su mamá y aún no tiene casa propia.”*¹⁷

Por eso es que decimos que la “clase media de Nicaragua” está dividida en:

- Clase Media Alta
- Clase Media Media
- Clase Media Baja

Dentro del mismo rango hay mucha desigualdad, por tanto, dentro de la clase media se aplican tres especies de subclases: media, alta y baja.

Por ejemplo, las personas que ganan entre 9 y 15 mil córdobas, si bien es cierto son de clase media, sus cuentas son bastante apretadas. Puede que a una persona le ajuste para cubrir la canasta básica y el pago de una renta o de una casa de interés social, pero económicamente es mucho más limitada.

Muy diferente al caso de una persona que puede ganar entre 40 y 50 dólares al día, y más de 30 mil córdobas al mes, los cuales son considerados clase media alta.

Los salarios de las personas de clase media pueden estar entre los 30 y 35 dólares diario, o sea, poco más de 25 mil córdobas al mes.

En conclusión, como dice el economista y sociólogo Óscar René Vargas, la clase media es importante para la economía porque permite que disminuyan las contradicciones entre la pobreza y la riqueza.

¹⁶ González, Alejandra. (2017). La Sufrida Clase Media en Nicaragua. Recuperado de <https://www.laprensa.com.ni/2017/08/13/suplemento/la-prensa-domingo/2278949-la-sufrida-clase-media-en-nicaragua>

¹⁷ <https://www.laprensa.com.ni/2017/08/13/suplemento/la-prensa-domingo/2278949-la-sufrida-clase-media-en-nicaragua>

2.1.4 Sustentabilidad y Arquitectura

a. Origen del concepto de sustentabilidad.

La arquitectura sustentable, también denominada arquitectura sostenible, arquitectura verde, eco-arquitectura y arquitectura ambientalmente consciente, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sustentable es decir buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación, de manera de minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.

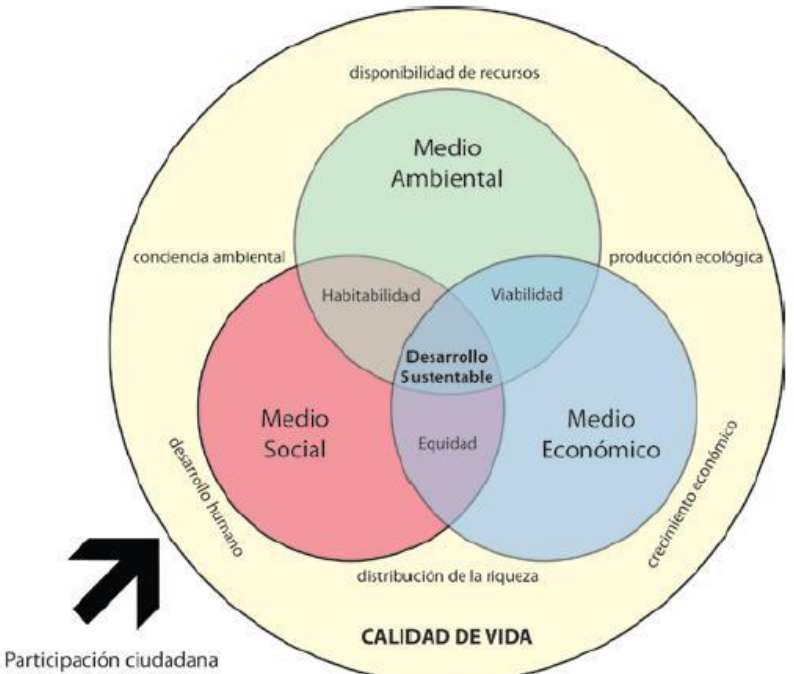


Fig. N°10. Esquema del Desarrollo Sustentable
Fuente: Imagen tomada de la introducción del Módulo I del Dr. Víctor Fuentes.

La arquitectura sostenible se preocupa por los modos de producción de los materiales que utiliza, desde la procedencia, su reciclado, transporte, etc. En cambio, en la arquitectura bioclimática la principal preocupación es el confort climático dentro de la edificación y la eficiencia de los servicios básicos. En síntesis, la propuesta de diseño busca dar respuesta no solo a la problemática de acceso a la vivienda multifamiliar adecuada, contribuyendo al déficit habitacional, precariedad y hacinamiento, si no que al mismo tiempo se visualiza una gestión más adecuada de los recursos de la zona.

En este esquema se plantea que el Desarrollo Sustentable puede lograrse cuando hay equilibrio entre el medio social, el medio económico y el medio ambiente. El equilibrio entre el medio social y el económico se logra cuando hay una distribución de la riqueza justa y por lo tanto se consigue

la equidad. El medio Social y el medio Ambiente estarán en equilibrio cuando haya conciencia ambiental, si hay equilibrio se logra la habitabilidad.¹⁸

El medio Ambiente y el medio Social, logran su equilibrio mediante una producción ecológica lo cual asegura la viabilidad. Si este equilibrio es alcanzado, habrá desarrollo humano, desarrollo económico y disponibilidad de recursos.

El objetivo de la sustentabilidad debe ser mejorar la calidad de vida de las personas y el Desarrollo Sustentable requiere de la participación de todos los actores involucrados, es decir la sociedad en su conjunto.

Desafortunadamente los esquemas de desarrollo actuales se basan en mayor medida en el desarrollo económico olvidándose del medio social y ambiental.

Los principios de la arquitectura sustentable incluyen:

- La consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético.

¹⁸ (Dávalos, 2010)

- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil.
- El cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.

La edificación sostenible propone una transformación del mercado hacia un medio construido más eficiente, con un menor impacto sobre lo que le rodea y que sea capaz de cuidar a las personas que habitan en su interior.

Los edificios suponen un impacto muy importante para el medio que les rodea, son responsables de un 40% del consumo de energía, 13,6% del consumo de agua y contribuyen de forma muy importante al agotamiento de los recursos, pero son una parte fundamental de nuestra sociedad, ya que pasamos una media del 90% de nuestro tiempo dentro de ellos.

El gran reto de la arquitectura hasta ahora ha sido combinar sostenibilidad con conceptos como el confort. Habiendo dicho esto, el diseño no tiene que sacrificarse. Estos proyectos arquitectónicos avanzan hacia un trazado que respeta el medio ambiente sin renunciar a la estética. Algunos ejemplos son The Shard en Londres o la Shanghai Tower. Porque la sostenibilidad también puede ser bella.

El uso de los materiales adecuados también es prioritario: los organismos que evalúan premian el uso de elementos reciclados y de kilómetro cero, es decir, que sean locales para evitar el impacto del transporte y para favorecer la economía doméstica.

Los requisitos para la sostenibilidad son muy diversos. Un edificio sostenible es, como mínimo, económico en uso de energía, y va mucho más allá que una opción de seleccionar “materiales verdes”. El diseño final es un compromiso de un buen número de opciones diversas – no existe

una solución única. El cliente debe definir sus objetivos clave de sostenibilidad, que pueden diferir de unos proyectos a otros.

Estos objetivos se deben combinar con requisitos técnicos y funcionales de los diversos aspectos del proyecto (gestión, energía, transporte etc.) para llegar a las especificaciones finales del edificio. La especificación y la elección de los productos es el último paso en este proceso, integrando todos los requisitos y criterios predefinidos.

Pero ¿de dónde surge este término? Todo comienza en Estados Unidos en 1960 a 1970, por primera vez a finales de los 60 había habido movilización popular en el área de San Francisco, mostrando preocupación por la conservación de los bosques cercanos de coníferas gigantes. Todo esto, crea una conciencia en investigación acerca del cómo será el futuro si se sigue creciendo de esta forma, en lo relacionado a medio ambiente y ecología. Inicia la época en que las actividades medio ambientalistas se presentan en diferentes partes del mundo.

El término "arquitectura sustentable" proviene de una derivación del término "desarrollo sostenible" que la primera ministra noruega Gro Brundtland incorporó en el informe Nuestro futuro común, presentado en la 42a sesión de las Naciones Unidas en 1987.

«El desarrollo es sostenible cuando satisface las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para que satisfagan sus propias necesidades» definió Gro Brundtland.¹⁹



Fig. N°11. The Shard
Londres

Fuente:
https://es.wikipedia.org/wiki/The_Shard

¹⁹ (Wikipedia, 2018)

En dicho informe se hacía hincapié en que el empobrecimiento de la población mundial era una de las principales causas del deterioro ambiental a nivel global.

Así, el concepto del desarrollo sostenible, se basa en tres principios:

- El análisis del ciclo de vida de los materiales;
- El desarrollo del uso de materias primas y energías renovables;
- La reducción de las cantidades de materiales y energía utilizados en la extracción de recursos naturales, su explotación y la destrucción o el reciclaje de los residuos.

También se reconoció la necesidad de realizar más esfuerzos para estabilizar la necesidad en el mundo y distribuirla mejor. También colocaba en una posición, modificar patrones de consumo sobre todo en los países desarrollados para poder mantener y aumentar los consumos base, en particular los agrícolas, energéticos, bióticos, minerales, aire y agua.

Este informe concretiza la discusión que se venía dando en la década de los setentas.²⁰

b. Diseño Sustentable

Que el desarrollo no es sustentable, que somos ecológicamente interdependientes con el medio ambiente y que los edificios y el entorno construido juegan un papel muy importante en el impacto sobre el medio natural y en la calidad de vida.

A partir de estos reconocimientos establece cinco compromisos para el gremio de la arquitectura:

1. Ubicar a la sostenibilidad ambiental y social en el centro de nuestras prácticas y responsabilidades profesionales.

2. Desarrollar y mejorar de manera continua las prácticas, procedimientos, productos, planes de estudio, servicios y normas que hagan posible la aplicación del diseño sostenible.

3. Educar a nuestros compañeros de profesión, a la industria de la construcción, a los clientes, a los estudiantes y al público en general sobre la importancia crítica y oportunidades sustanciales del diseño sostenible.

4. Establecer políticas, reglamentaciones y prácticas en el gobierno y las empresas para asegurar que el diseño sostenible se convierta en una práctica normal.

5. Llevar a todos los elementos del entorno construido, existentes y futuros, en su diseño, producción, uso y eventual reutilización, hasta estándares de diseño sostenible.

En el 2009, en la “Declaración de Copenhague”, se reconoce que la tecnología por sí sola no puede solucionar los problemas, sino que requiere también hacerse por medio del diseño; y se establece la necesidad de incorporar como objetivo central la calidad de vida, ya que ambos conceptos: sustentabilidad y calidad de vida son inseparables.

De esta forma la Unión Internacional de Arquitectos se fija como objetivo reducir y revertir los impactos negativos que tiene el ambiente construido sobre el clima global e inicia su estrategia de “*Sustentabilidad a través del Diseño*”.

Dentro de sus varios objetivos particulares, establece como uno de los más importantes:

Establecer la Sustentabilidad a través del Diseño como un concepto arquitectónico universal, mejorando el conocimiento, estrategias y métodos para diferentes contextos climáticos, políticos, sociales y culturales.²¹

²⁰ Eschenhagen, María Luisa “Desarrollo Sostenible” Innovar Revista Universidad de Colombia 1998 Enero-Junio ISSN 0121-5051

²¹ (Dávalos, 2010)

“La Arquitectura debe utilizar métodos holísticos de integración desde la escala más pequeña hasta la planificación urbana y regional, sin olvidar que los edificios, el paisaje, el medio ambiente natural y las infraestructuras son todos elementos esenciales en la creación continua de un futuro sustentable. Un diseño cuidadoso con consideración en las formas, la geometría y estrategias espaciales, unido con los materiales, equipos y una distribución funcional apropiados puede reducir el uso de recursos, emisiones de gases de efecto invernadero y todos los impactos ambientales entre un 50% y un 80%.”²²

c. Sustentabilidad a través del diseño: Estrategias

- La sustentabilidad a través del diseño empieza en las primeras etapas de un proyecto y requiere el compromiso de todos los interesados: cliente, diseñadores, ingenieros, autoridades, contratistas, propietarios, usuarios y la comunidad.
- La sustentabilidad a través del diseño optimiza la eficiencia por medio del diseño. Las energías renovables, las tecnologías ambientales y de alta eficiencia están integradas a la más grande esfera de acción práctica en la concepción del proyecto.
- La sustentabilidad a través del diseño busca materiales saludables para edificios saludables, respeto ecológico y social del uso de la tierra, y una sensibilidad estética que inspire, afirme y ennoblezca.
- La sustentabilidad a través del diseño tiene por objetivo reducir de manera significativa la huella de carbón, materiales y tecnologías peligrosas y otros efectos humanos adversos del medio construido sobre el medio ambiente natural.

- Reconoce que los sistemas de soporte de vida urbana (agua y aire limpio, comida, protección, oportunidades de trabajo, educación, salud, etc.) dependen de un sistema rural-urbano integrado, interdependiente y sustentable.

Sebastián El Khouli define un “mapa de estrategias de diseño sustentable” en donde muestra los diferentes métodos y estrategias de la arquitectura sustentable de manera relacionada con las tres esferas de la sustentabilidad (economía, ecología y sociedad). Y menciona que estas estrategias o formas de abordar el tema de sustentabilidad en arquitectura generalmente no se dan solas, sino que se dan de manera combinada.²³

d. Criterios Básicos de Habitabilidad.

Son pautas, normas o criterios de las condiciones técnico-arquitectónicas o urbanas, que apuntan a resumir patrones de referencia, con el fin de comparar o regular el modo de ocupación urbana y su incidencia en la calidad de vida.

Se consideran: los estados de ruido en el ambiente y su capacidad de transmisión, los aislamientos térmicos e hidrófugos, la rigidez y la estabilidad estructural, los tipos y aprovechamiento de energía, el hacinamiento, las horas de asoleamiento, las distancias de los recorridos urbanos, la superficie de vivienda por usuario y por grupo familiar, los habitantes por dormitorio, etc.

²² International Union of Architects. Copenhagen Declaration. December 7, 2009. Louise Cox AM, UIA President.

²³ El Khouli, Sebastian. Sustainable by Design. The Responsibility of the Architect. UIA Open Forum and Student Workshops. Sustainable By Design. International Union of Architects. Copenhagen, Denmark 2009.

TABLA N°4. LOCALIDADES URBANAS

Criterios de Habitabilidad en zonas urbanas	Primera verificación	Verificación final
Recámaras		
Superficie a paños interiores mínimo 9 m2.	Verifica en sitio superficie de desplante a paños interiores	Verifica en sitio superficie de desplante a paños interiores
Ventanas operables por lo menos 1 por recámara	Verifica en sitio, ubicación de vano.	Verifica en sitio colocación de marcos, vidrios, sellado de ventanas y que sea operable
Puertas	Verifica vanos e intercomunicación en zonas interiores	Verifica vanos e intercomunicación en zonas interiores
Techos. Altura mínima en la parte más baja interior. Clima cálido húmedo, mín. 2.70 m. Clima cálido seco, mínimo 2.70 m. Clima templado, mínimo 2.40 m. Clima frío, mínimo 2.30 m.	Verifica tipo de clima conforme ubicación en RUV.	Verifica en sitio altura mínima del Nivel de Piso Terminado (NPT) al Lecho interior en la parte más baja.
Espacio usos múltiples		
Ventanas operables 1 por espacio.	Verifica en sitio ubicación de vano.	Verifica en sitio colocación de marcos, vidrios, sellado de ventanas y que sea operable.
Puertas de acceso por lo menos 1.	Verifica en sitio ubicación de vano.	Verifica en sitio y constata que este instalada y en operación.
Techos. Altura mínima en la parte más baja interior. Clima cálido húmedo, mínimo 2.70 m. Clima cálido seco, mínimo 2.70 m. Clima templado, mínimo 2.40 m. Clima frío, mínimo 2.30 m.	Verifica tipo de clima conforme ubicación en RUV.	Verifica en sitio altura mínima del Nivel de Piso Terminado (NPT) al Lecho interior en la parte más baja.
Baño		
Ventanas operables 1.		Verifica en sitio colocación de marcos, vidrios, sellado de ventanas y que sea operable

Puertas 1.	Verifica en sitio ubicación de vano	Verifica en sitio y constata que este instalada y en operación
Cocina		
Contar con espacio mínimo para preparar y guardar alimentos (p.e. tarja, estufa, refrigerador) y circulación mínima de 90 cm.	Verifica en sitio la circulación mínima. Considerar casos en los que por usos y costumbres la cocina se encuentra como elemento aislado a dormitorios y estar.	Considerar casos en los que por usos y costumbres la cocina se encuentra como elemento aislado a dormitorios y estar. Corroborar circulación mínima de 90 cm considerando mobiliario

Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento “Guía para la verificación de criterios básicos de habitabilidad.”

a. Criterios de sustentabilidad para el diseño arquitectónico.

1. Ubicación, densificación del suelo, verticalidad y servicios.²⁴
 - Integridad y proximidad a la mancha urbana
 - Conectividad y movilidad
 - Infraestructura
 - Uso del suelo y densidad habitacional
2. Uso eficiente de la energía.
 - Gas
 - Energía eléctrica
 - Envolvente térmica
 - Sistemas pasivos
 - Diseño urbano
 - Diseño arquitectónico
3. Uso eficiente del agua.
 - Disponibilidad de agua en el conjunto

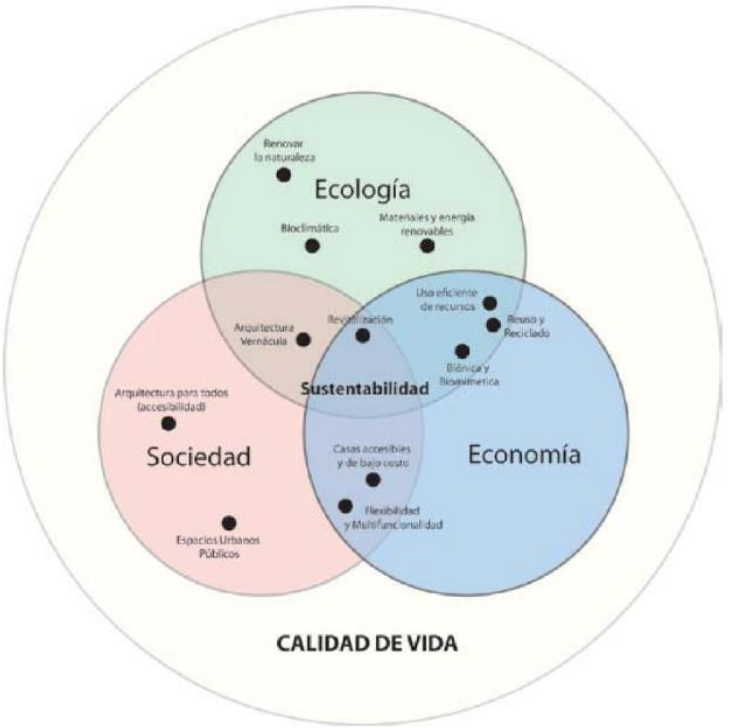


Fig.N°12. Estrategias de Arquitectura Sustentable

Fuente: Imagen tomada de la introducción del Módulo I del Dr. Víctor Fuentes.

24 introducción del Módulo I del Dr. Víctor Fuentes.

- Suministro de agua en la vivienda

- Agua residual
- Agua pluvial

4. Manejo adecuado de residuos sólidos.

- En el proceso de construcción
- En la vivienda
- Del conjunto
- Áreas verdes

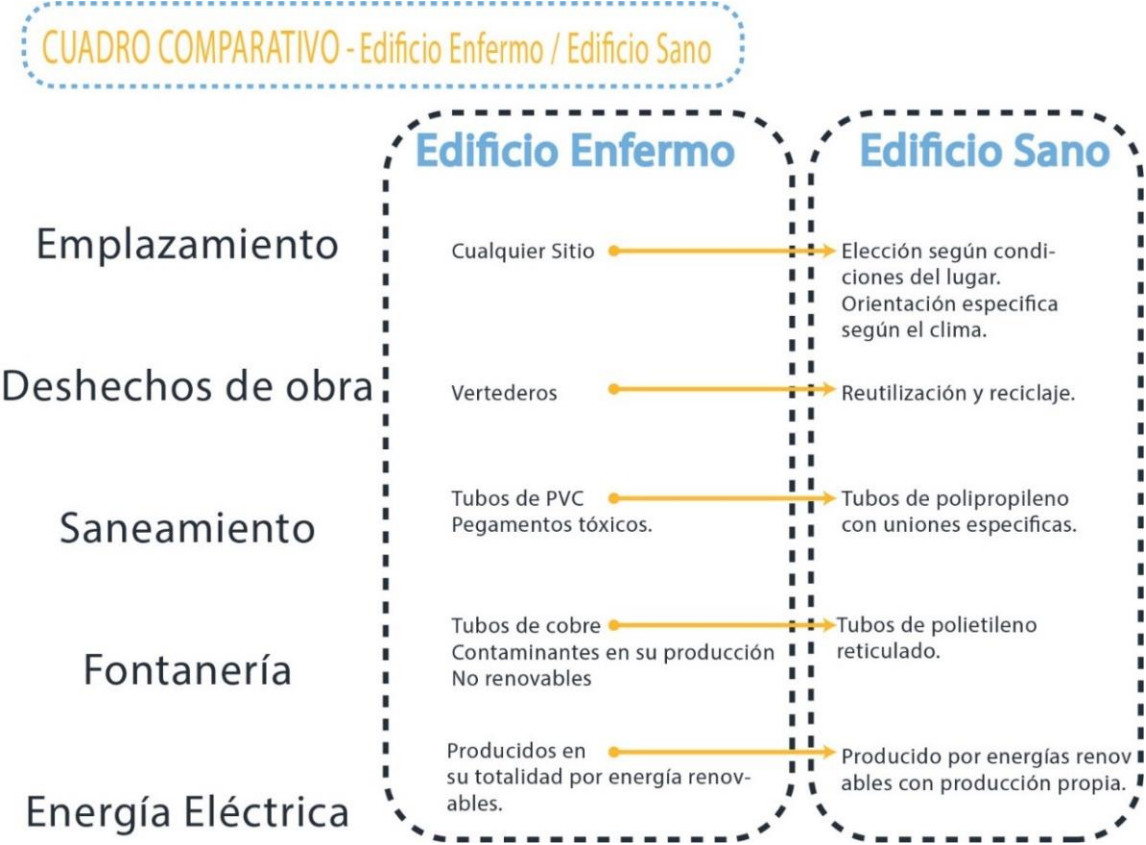


Grafico N°2. Tabla Comparativa

Fuente: Elaborado por autora.

e. Ecotecnias para edificios.

Las ecotecnias son un conjunto de procedimientos que se sirve de una ciencia para conseguir un objetivo. Es la aplicación de conceptos ecológicos mediante una técnica determinada para lograr una mayor concordancia con la naturaleza

Ecotecnia, es una combinación de dos voces de origen griego, Eco (oicos) que significa casa y tecnia (technía + -ia), que significa técnica.

Se emplean para solucionar ciertas necesidades elementales del hombre y su habitar. Se apoyan en general en los saberes vernáculos y también empíricos, por lo cual le confieren un carácter accesible debiendo arrojar un costo final apropiado. Su mantenimiento debe ser armónico y de fácil realización

Se caracterizan por aprovechar eficientemente los recursos naturales y utilizar materiales de bajo impacto ambiental en su elaboración. Además, son tecnologías que nos garantizan el uso de una fuente limpia, económica y ecológica para obtener los recursos de nuestra vida diaria.

Las ecotecnias nos permiten mantener un estilo de vida amigable con el medio ambiente, entre sus muchas ventajas están:

- Disminuyen nuestro impacto en el medio ambiente
- Mantienen un patrimonio biológico
- Utilizan de manera inteligente los recursos naturales
- Mejoran la salud
- Ayudan a ahorrar agua y energía

La arquitectura sustentable no es una ecotecnia, es arquitectura que se le incluye la dimensión ambiental, tratando de realizar un diseño consciente y aplicar una técnica adecuada al lugar. Se vale de ellas para lograrlo.

Algunos ejemplos de ecotecnia son: (ver Tabla N°5, página 17)

ENERGIA	ELEMENTOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS ENERGIAS RENOVABLES	
	1 CALENTADOR SOLAR PARA CALENTAMIENTO PANEL FOTOVOLTAICO ESTUFAS AHORRADORES: RUSA, DE ASERRIN COCINA SOLAR LUMINARIAS SOLARES SONDAS PARA ENERGIA GEOTERMICA BOMBAS DE RESCATE	
ENERGIABIO	ELEMENTOS PARA APROVECHAMIENTO DE SISTEMAS BIOCLIMATICOS	
	EFFECTO VENTURI MURO ACUMULADOR MURO TROMBE INVERNADEROS 4 FRESQUERAS	 
AGUA	ELEMENTOS P/ LA CAPTACION, FILTRADO, ALMACENAMIENTO Y REUTILIZACION DE AGUAS	
	3 FILTRO DE AGUA PLUVIAL 1 FILTRO DE AGUA GRIS FILTRO DE AGUA NEGRA 2 TANQUE DE PRIMERAS AGUAS CAPTACION DE NIEBLA BAÑO SECO 5 ESTANQUES PISCINAS NATURALES BIODIGESTORES	
VEGETACION	ELEMENTOS PARA LA PRODUCCION DE ALIMENTOS Y LA UTILIZACION DE LA VEGETACION	
	DESHIDRATADORES SOLARES COMPOSTERA 4 HUERTA BIOFERTILIZANTES Y CONTROL DE PLAGAS BIOLOGICO MUROS Y CUBIERTAS VERDES HIDROPONIA	
CONSTRUCCION	ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCION NATURAL	
	ADOBE MATERIALES SIN COMPONENTES VOLATILES PINTURAS CON COMPONENTES ORGANICOS MATERIALES PROVENIENTES DEL RECICLADO	

Tabla N°5: Listado de algunas ecotecnias por tópicos de la arquitectura sustentable

Fuente:
<https://arqsust.files.wordpress.com/2016/05/art-14-646-may-2016-ecotecnias.pdf/a>

a. Indicadores de certificación LEED

Actualmente dentro de la industria, los edificios verdes costaron más al diseño y a la construcción cuando estaban comparados a los edificios convencionales. Sin embargo, estos aumentos iniciales de los costes son eclipsados grandemente por los aumentos económicos asociados a construir un edificio verde certificado LEED. Los estudios han sugerido que una inicial encima de la inversión delantera del 2% rendirá sobre diez veces la inversión inicial sobre el ciclo vital del edificio.

LEED es la dirección en Energía y Diseño Ambiental (LEED) Sistema de grado en construcciones verdes; anima y acelera la adopción global de las prácticas verdes sostenibles del edificio. LEED es la prueba patrón nacionalmente aceptada para el diseño, la construcción y la operación de los edificios verdes de alto rendimiento.

Elementos que miden:

- Lugar sostenible: desaconsejan la construcción en lugares no urbanos, buscan minimizar los impactos del edificio en el suelo y el agua – reducción de la erosión, contaminación lumínica, reducción el efecto isla de calor y reducción de la polución relacionada con la construcción – ; transporte con bajo impacto.
- Eficiencia del agua: optimización del consumo de agua en el interior, eficiencia de las instalaciones, y en el exterior.
- Energía y atmósfera: diseño y construcción energéticamente eficientes; instalaciones térmicas y lumínicas eficientes; monitorización; utilización de energías renovables.
- Materiales y recursos: se anima la utilización de materiales sostenibles en su manufactura, transporte y utilización, así como a la reducción de residuos y al reciclaje.
- Calidad del ambiente interior: es importante cuidarla teniendo en cuenta que la Agencia de protección medioambiental de EUA indica que en ese país las personas pasan el 90% de su tiempo en edificios. En este apartado se valora la mejora de la calidad del aire interior, la utilización de luz natural, la reducción del ruido y la calidad de las vistas exteriores.
- Situación y relaciones con la comunidad: se valora la implantación del edificio en lugares ya habitados, lejos de áreas sensibles medioambientalmente, cerca de infraestructuras existentes y zonas verdes.



Fig.Nº13. LEED

Fuente: <http://www.hildebrandt.cl/leed-para-arquitectura-hospitalaria/>

- Concienciación y educación: en el caso de LEED para viviendas, para enseñar a sus usuarios porqué ésta es ecológica.
- Innovación en diseño.

El sello valora el desarrollo sostenible en el lugar, el ahorro de agua, la eficiencia energética, la selección de materiales y la calidad del ambiente interior.

La puntuación en LEED es en una escala de 100 puntos y los créditos están dimensionados para reflejar sus potenciales impactos ambientales. Además, 10 créditos bonus están disponibles. Un proyecto debe satisfacer todos los pre-requisitos y obtener un mínimo de puntos para estar certificado.²⁵

- Certificado: 40 puntos
- Plata: 50 puntos
- Oro: 60 puntos
- Platino: 80 puntos.

2.1.5 Arquitectura Bioclimática

a. Definición Bioclimático

La arquitectura implica mucho más que muros y cubiertas o fachadas atractivas; ciertamente la forma externa y los materiales constructivos son en sí la manifestación arquitectónica, sin embargo, además de la envolvente, la arquitectura es el espacio contenido o delimitado por todos los elementos constructivos, es el espacio habitable, el espacio percibido a través de casi todos los sentidos: la arquitectura se siente, se ve, se escucha, se huele. Esta amplia percepción es la que nos hace sentir a gusto o no, dentro de un espacio. Estamos acostumbrados únicamente a ver la arquitectura desde el punto de vista formal, y pocas veces nos percatamos de todo lo que una edificación implica. Como se dice comúnmente: *los muros no son importantes, lo importante es lo que sucede dentro de ellos.*²⁶

²⁵ <https://www.arquitecturasostenible.org/conceptos/certificacion/leed/>

²⁶ (Dávalos, 2010)

El problema de discomfort o malestar no es sólo el sentirnos a disgusto en un espacio, habitar en espacios inadecuados repercute en problemas de salud, eficiencia y productividad. Por lo tanto, la arquitectura es en mucho responsable de la salud y bienestar de sus habitantes

Por ejemplo; Los espacios mal iluminados ocasionan problemas visuales, los espacios ruidosos, provocan problemas auditivos, de estrés, de comunicación, etc.

Este tipo de condiciones provocará, la disminución de eficiencia y productividad de los habitantes.

El equilibrio entre el hombre y el medio ambiente trae consigo salud física y ambiental y permite la habitabilidad de los espacios. El equilibrio entre el medio ambiente y el económico se da por el uso eficiente de la energía y los recursos lo cual conlleva a la viabilidad del proyecto. Mientras que el equilibrio del hombre con el medio económico se da por la eficiencia y productividad de las personas lo que conlleva a estabilidad financiera.²⁷

Es en este contexto que trabaja la arquitectura bioclimática, cuyo principal objetivo es el de armonizar los espacios y crear óptimas condiciones de confort y bienestar para sus ocupantes. Crear espacios “habitables” que cumplan con una finalidad funcional y expresiva y que sean física y psicológicamente adecuados; que propicien el desarrollo integral del hombre y de sus actividades.²⁸

Esto puede lograrse a través de un diseño lógico, de sentido común, a través de conceptos arquitectónicos claros que consideren las variables climáticas y ambientales. En este sentido la arquitectura bioclimática no es más cara que la arquitectura convencional; dar una buena orientación y ubicación de los espacios, dimensionar adecuadamente las ventanas, colocar un alero o parte sol, seleccionar adecuadamente los materiales constructivos, etc. son acciones sencillas que no impactan al costo de diseño ni de construcción.

b. Criterios de Arquitectura Bioclimática

Algunos de los conceptos de diseño bioclimático más importantes son:

- Orientación:

La orientación óptima de las construcciones es el primer aspecto que se debe precisar.

La orientación de la casa influye sobre:

- La captación solar. Normalmente interesa captar cuanto más energía mejor porque es nuestra fuente de climatización en invierno (en verano utilizaremos sombreamientos y otras técnicas para evitar la radiación).
- La influencia de los vientos dominantes sobre la ventilación y las infiltraciones.
- Ubicación del Terreno

La ubicación determina las condiciones climáticas con las que la vivienda tiene que “relacionarse”. Podemos hablar de condiciones macro climáticas y micro climáticas.

Las condiciones macro climáticas son consecuencia de la pertenencia a una latitud y región determinada. Los datos más importantes que las definen son:

- Las temperaturas medias, máximas y mínimas
- La pluviometría

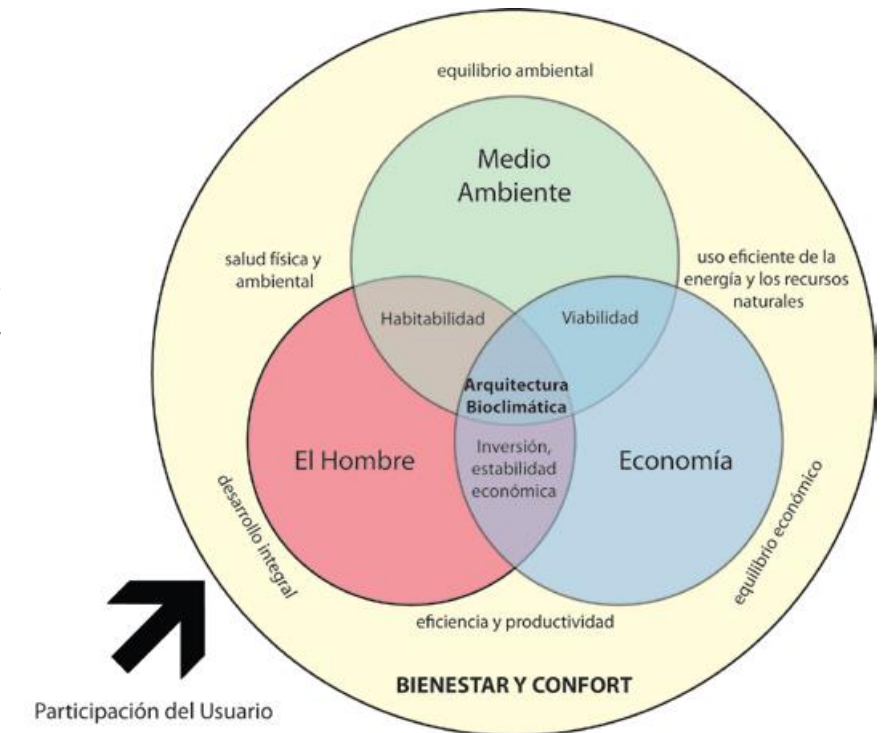


Fig.Nº 14. Arquitectura Bioclimática

Fuente:
<http://www.hildebrandt.cl/leed-para-arquitectura-hospitalaria/>

27 (Dávalos, 2010)

28 (Freixanet)

- La radiación solar incidente
- La dirección del viento dominante y su velocidad media

Las condiciones micro climáticas son consecuencia de la existencia de accidentes geográficos locales que pueden modificar las anteriores condiciones de forma significativa. Podemos tener en cuenta:

2. La pendiente del terreno, por cuanto determina una orientación predominante de la vivienda.
3. La existencia cercana de elevaciones, por cuanto pueden influir como barrera frente al viento o frente a la radiación solar
4. La existencia de masas de agua cercanas, que reducen las variaciones bruscas de temperatura e incrementan la humedad ambiente
5. La existencia de masas boscosas cercanas
6. La existencia de edificios



Fig. N°15. Imagen alusiva a la Bioclimatización.

Fuente:
<http://www.ecohabitar.org/conceptos-y-tecnicas-de-la-arquitectura-bioclimatica-2/>

La elección de la ubicación de la vivienda, es una decisión muy importante en el proceso de diseño bioclimático. Además de seleccionar la ubicación más adecuada, se debe de tener en cuenta que siempre es posible actuar sobre el entorno (añadiendo o quitando vegetación o agua, por ejemplo), para modificar las condiciones microclimáticas. A esto se le llama “corrección del entorno”.²⁹

- Ubicación de los espacios:

Los espacios deben ser jerarquizados de acuerdo a su función, grado de privacidad, accesos, etc., pero también de acuerdo a sus requerimientos ambientales (térmicos, lumínicos, acústicos, de ventilación, etc.) de acuerdo a todo ello debe lograrse una zonificación y organización espacial adecuada.

- Ventilación

En una vivienda bioclimática, la ventilación es importante, y tiene varios usos:

1. Renovación del aire, para mantener las condiciones higiénicas. Un mínimo de ventilación es siempre necesario.
2. Incrementar el confort térmico en verano, puesto que el movimiento del aire acelera la disipación de calor del cuerpo humano
3. Climatización. El aire en movimiento puede llevarse el calor acumulado en muros, techos y suelos por el fenómeno de convección. Para ello, la temperatura del aire debe ser lo más baja posible. Esto es útil especialmente en las noches de verano, cuando el aire es más fresco.
4. Infiltraciones. Es el nombre que se le da a la ventilación no deseada. En invierno, pueden suponer una importante pérdida de calor. Es necesario reducirlas al mínimo.

- Proporciones:

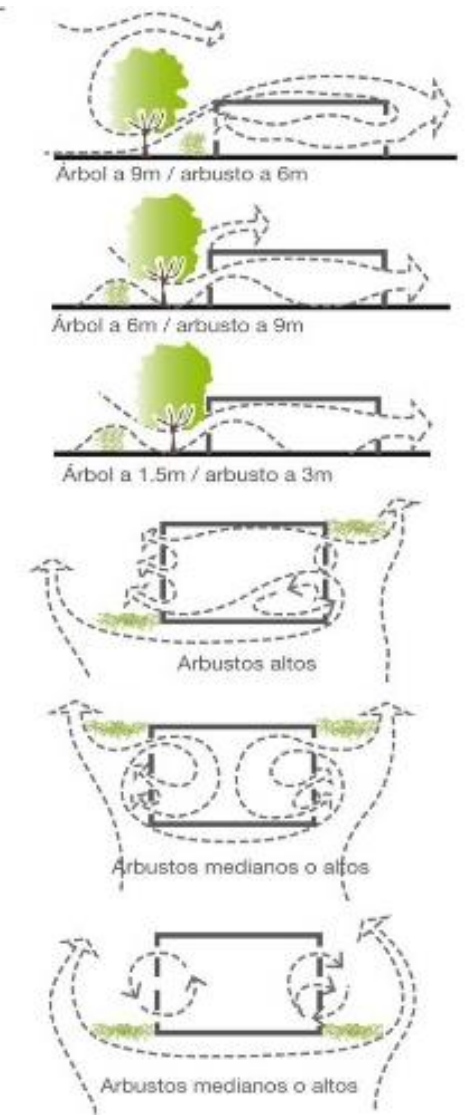


Fig. N°16. Pantallas Verdes para redireccionadores de viento.

Fuente:
Guía de Diseño Bioclimático

29 (Macías, 2014)

La proporción entre los vanos y los sólidos de las fachadas permitirá controlar la cantidad de radiación solar directa e indirecta que penetrará en la construcción. Así mismo se logrará un equilibrio entre el calor y la luz, además de dirigir el flujo de ventilación.

- Materiales y Sistemas constructivos:

Una buena selección de sistemas constructivos, materiales, y acabados, con sus colores y texturas es determinante para obtener un buen comportamiento térmico y lumínico de la construcción.

- Eco-tecnología:

Además, la arquitectura bioclimática comúnmente incorpora eco-tecnologías apropiadas que ayudan a reducir los consumos energéticos, por ejemplo, colectores solares para el calentamiento del agua, colectores solares e invernaderos para el calentamiento de los espacios habitables, fotoceldas o generadores eólicos para la producción de electricidad, refrigeración solar, aljibes y captación de agua pluvial, sistemas ahorradores y de reutilización del agua, y otras más.

- Espacios tapón

Son espacios contiguos a la vivienda, de baja utilización, que térmicamente actúan de aislantes o “tapones” entre la vivienda y el exterior. El confort térmico en estos espacios no está asegurado, puesto que, al no formar parte de la vivienda propiamente dicha (el recubrimiento aislante no los incluirá), no disfrutarán de las técnicas adecuadas de climatización, pero como son de baja utilización, tampoco importa mucho. Pueden ser espacios tapón el garaje.

- Protección contra la radiación de verano

Nicaragua es un país con altas temperaturas en verano e incluso en invierno, debido a esto siempre se debe buscar la manera de reducir las ganancias calóricas al mínimo. Algunas técnicas, como la ventilación, ayudan casi exclusivamente en verano. Sin embargo, los sistemas de captación solar pasiva, que son tan útiles en zonas donde en invierno hay bajas temperaturas, son perjudiciales para países tropicales como Nicaragua, por cuanto es necesario impedir la penetración de la radiación solar, en vez de captarla.

Esto significa que necesitamos dispositivos de sombra que impidan a esta radiación llegar hasta el interior de la casa. Algunos de estos dispositivos son:

- Alero fijo, con unas dimensiones adecuadas que impidan algo la penetración solar en verano y no estorben mucho en invierno.
- Toldos y otros dispositivos externos, cuya ventaja es que son ajustables a las condiciones requeridas.
- Persianas exteriores. Las persianas enrollables sirven perfectamente para interceptar la radiación.
- Contraventanas. Son más efectivas, pero quizá bloquean demasiado la luz
- Árboles. Podemos utilizar varias estrategias.³⁰

c. Estrategias bioclimáticas para el diseño arquitectónico.

La estrategia bioclimática más simple y lógica sería imitar estas soluciones ya probadas por la naturaleza. De tal forma que en un clima frío lo adecuado sería una configuración compacta de la edificación; en un clima templado su configuración debería ser ligeramente alargada; en un clima cálido seco, una forma cerrada con patio central para tratar de crear un microclima interior y en un clima cálido húmedo una forma extendida para propiciar la ventilación cruzada. El término “estrategia” se refiere a la definición de las acciones para la consecución de un fin, basadas en ciertas reglas, principios o directrices que ayuden a tomar las decisiones correctas. En el caso del diseño bioclimático, la

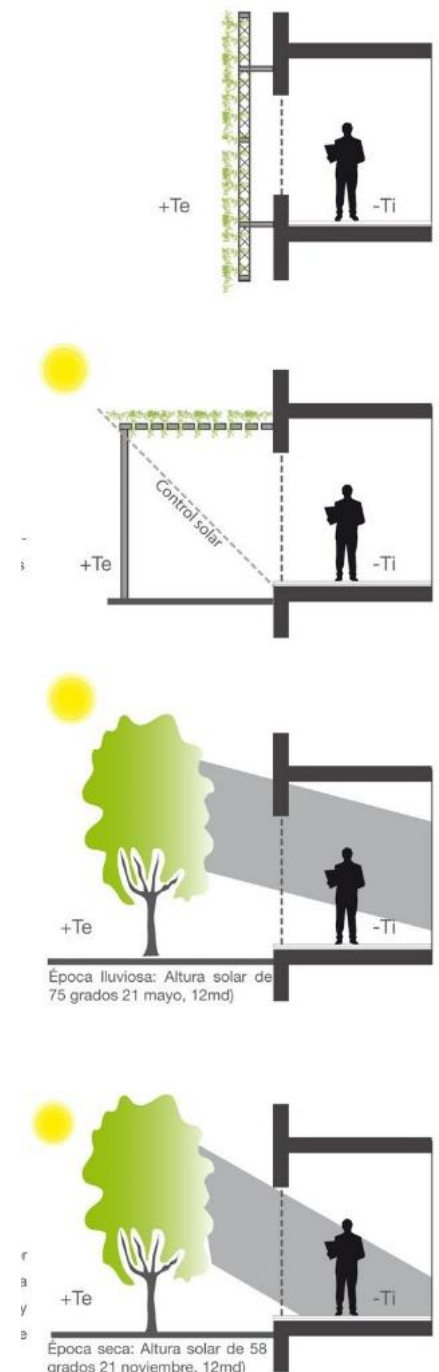


Fig. N°17. Tipos de pantallas verdes.

Fuente:
Guía de Diseño Bioclimático

30 (Macías, 2014)

toma de decisiones se basa en el análisis de las condicionantes ambientales, en principios termodinámicos y en la utilización de herramientas metodológicas y diagramas que permitan establecer con claridad las acciones de diseño a seguir.

d. Estrategias básicas de climatización pasiva

Las estrategias de climatización se basan en el control de los flujos térmicos que se presentan en la edificación, por lo tanto, se basan en las leyes de la termodinámica y en los mecanismos de transferencia de calor. Los mecanismos de transferencia de calor son tres:

- Conducción
- Convección
- Radiación

La conducción es un mecanismo de transferencia de calor que se presenta en la materia sólida y se da por la transferencia de energía de molécula a molécula. Cuando una molécula del material es excitada por medio de energía calorífica, esta energía se va transfiriendo a las moléculas adyacentes. Sin embargo, todos los materiales tienen distintas propiedades para conducir este calor. Hay materiales que lo conducen muy rápido (materiales conductores), otros que se resisten al paso del calor (materiales aislantes) y otros que lo almacenan y lo van transfiriendo al medio ambiente poco a poco (materiales masivos).

Por otra parte, **la convección** es el mecanismo de transferencia que se da en los fluidos, ya sea líquidos o gases. Este intercambio térmico se logra con base en el movimiento o circulación del fluido, ya que las moléculas calentadas se desplazan formando “circulaciones conectivas”. En arquitectura esto se presenta básicamente a través de la infiltración y la ventilación.

La Radiación no necesita de medio de transporte ya que puede darse en el vacío. De manera pasiva, en arquitectura se manifiesta por medio de la energía solar.

e. Herramientas de Análisis

- Carta Bioclimática de Olgay

Víctor Olgay fue el primero en definir una zona de confort con fines arquitectónicos a partir de un diagrama de temperaturas y humedades a la que nombró carta bioclimática.

En esta carta se define la zona de confort y cuatro estrategias básicas de diseño:

calentamiento, control solar o sombreado, ventilación natural y humidificación. El primer paso para usar esta carta es determinar la temperatura neutra y ajustar la escala de temperaturas de acuerdo al valor encontrado.³¹

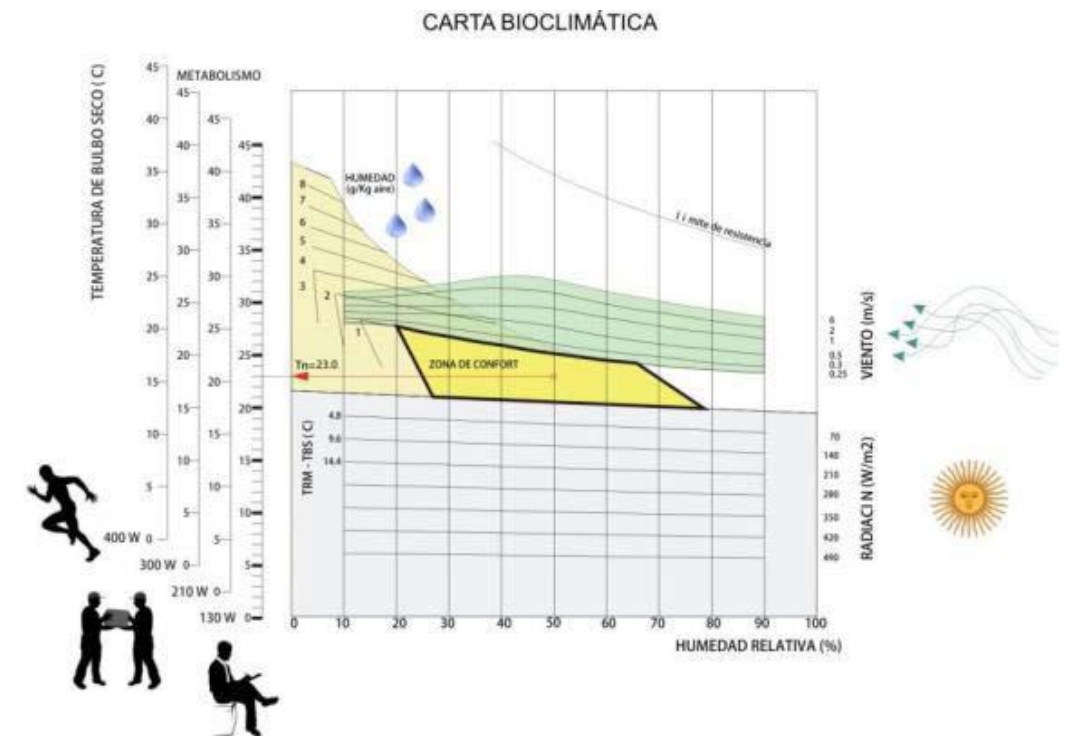


Fig. N°18. Carta bioclimática de Olgay.
Fuente: Estrategias Bioclimáticas de Víctor Fuentes Freixanet.

- Triángulos de Confort de Evans

Otra herramienta de análisis muy práctica es la desarrollada por John Martin “Los triángulos de confort” relacionan las variables de temperatura y oscilación térmica, ésta última es un parámetro importante ya que establece las variaciones de temperatura a lo largo del día.

La temperatura media por sí sola puede ser engañosa, supongamos que en una localidad la temperatura mínima es de 10 °C y la máxima es de 30 °C, por lo tanto, su temperatura media es de 20 °C; pero podría haber otra localidad con una temperatura mínima de 18 °C y máxima de 22

31 (Freixanet)

°C, en donde también la temperatura media sería de 20 °C. Sin embargo, aunque las dos tienen la misma temperatura media, las condiciones climáticas son totalmente diferentes. Por lo tanto esta herramienta evalúa precisamente estas variaciones térmicas en una localidad y en función de ellas permite definir algunas estrategias básicas de diseño.³²

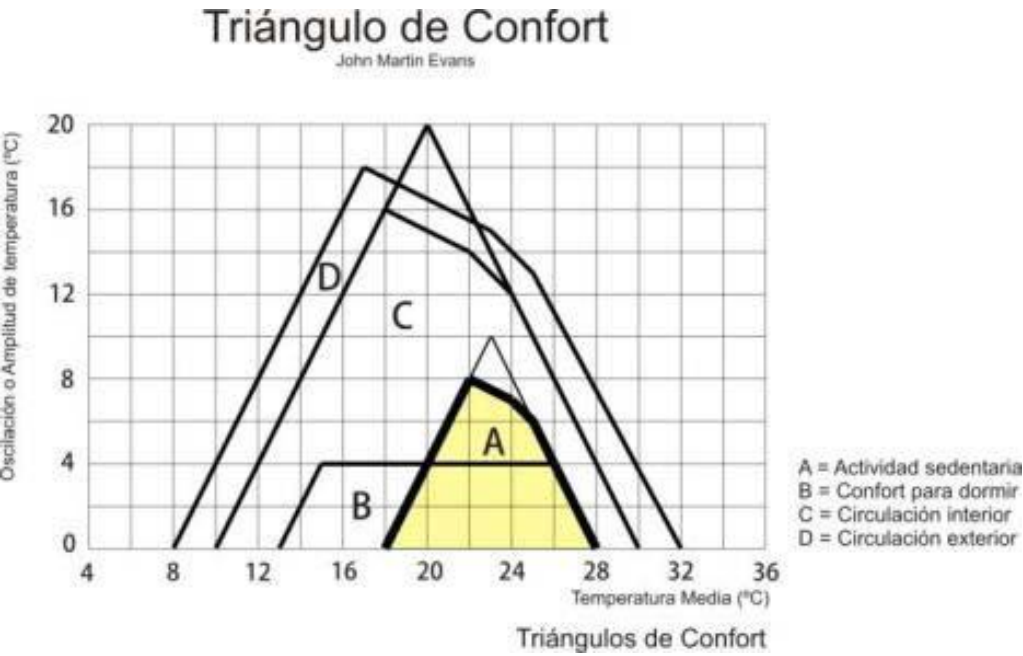


Fig. N°19. Los Triángulos de Confort.
Fuente: Estrategias Bioclimáticas de Víctor Fuentès Freixanet.

2.2 Marco Normativo

Al establecer una estructura conceptual en la propuesta a desarrollar titulada: “Anteproyecto Arquitectónico de Edificio Multifamiliar Sustentable para Familias de Clase Media baja en la Ciudad de Managua”, se acude a la compilación de leyes, reglamentos, normas técnicas esenciales, decretos que logren dar validez y credibilidad al anteproyecto que se generara a partir de esta tesina.

Cabe mencionar, que muchas de las normativas son retomadas de leyes y normas internacionales, debido a que, en nuestro país, las regulaciones para esta tipología de edificios son muy limitadas, en relación a muchos de los requerimientos técnicos.

En la siguiente tabla se encuentran primeramente las normativas, leyes y reglamentos nacionales que rigen las tipologías habitacionales, y luego se presentan las internacionales, las cuales están enfocadas a este tipo de edificaciones.

32 (Freixanet)

TABLA 6. MARCO NORMATIVO					
Nombre del Instrumento	Institución Rectora	Aspectos que aborda	Año de publicación	Artículos de Interés	Aplicación en la monografía
NORMAS NACIONALES					
Constitución Política de la República de Nicaragua.	Junta Directiva de la Asamblea Nacional	Los nicaragüenses tienen derecho a una vivienda digna, cómoda y segura que garantice la privacidad familiar.	1986	Art. 64 Aplicación Integral	Por ende, el edificio multifamiliar deberá cumplir con mínimos de dimensionamiento, materiales resistentes y circulaciones adecuadas.
Ley 217. Ley General del medio ambiente y los recursos naturales	La Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua	Integral	1996	Art. 110 Aplicación Integral	Afirma que deben de adoptarse criterios de buena calidad ambiental en la construcción de edificios, para de esta manera evitar factores ambientales adversos. Al construir un edificio sustentable es esencial poner en práctica esta ley.
Norma técnica obligatoria nicaragüense. Diseño arquitectónico. parte 3 criterios de diseño	MIFIC	Accesibilidad, Señalización, elementos arquitectonicos, ventilación e iluminación y espacios arquitectónicos.	2013	Parte 2: Art 5 y 6 Parte 3: Art. 6, 7 y 8	Es importante retomar los criterios de diseño establecidos en este documento al momento de desarrollar el proyecto arquitectónico.
Normas mínimas de dimensionamiento para desarrollos habitacionales NTON 11 013-04	Ministerio de Trasporte e Infraestructura (MTI)	Clasificación de edificios multifamiliares, relación alturas/retiros, circulaciones verticales.	1982	6.2, 6.2.4.1, 6.2.4.2, 6.2.4.3, 6.2.4..4,	Criterios de diseño para edificios multifamiliares.
Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada: NTON 12 012 -15 Vivienda y Desarrollos Habitacionales Urbanos	Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad. Ministerio de Fomento, Industria y Comercio.	Concepto de Vivienda Multifamiliar (VMU). Condiciones de diseño de VMU	2015	Art. 4.4.7 y 6.2.4	Esta norma nos ayuda a definir lo que es un multifamiliar, así mismo, para establecer las disposiciones y requisitos técnicos para el planeamiento, diseño arquitectónico, construcción y producto final de viviendas y desarrollos habitacionales urbanos.
Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada NTON 12 011 – 13 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Accesibilidad al Medio Físico	Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad.	Componentes arquitectónicos para el diseño de escaleras, rampas y barandas.	2013	Art. 6.4.1 y 6.5	Lo usaremos para establecer las características y especificaciones que aseguren la accesibilidad al medio físico en el entorno urbano y las edificaciones de uso público a todas las personas.

Reglamento Nacional de Construcción (RNC-07)	MTI	Estas Normas Reglamentarias establecen los requerimientos aplicables al diseño y construcción de nuevas edificaciones.	2007	Integral	Esta norma es importante, sobre todo en lo relacionado al uso de sistemas estructurales y constructivos.
NORMAS INTERNACIONALES					
Normas Legales – NORMA A.010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO	Perú	Capítulo 2 - Relación de la Edificación con la vía Pública. Capítulo 3 – Separación entre Edificaciones.	2006	Norma A.010 Cap.2, Arto. 11-12-13-14, Cap. 3. Arto. 18.	Reglamentación de diseño para edificios habitacionales y ordenamiento urbano-territorial.
Normas de Eficiencia Energética. NOM-020-ENER-2011	México	Esta norma limita la ganancia de calor de los edificios para uso habitacional a través de su envolvente.	2011	Art. 7.3, 7.4, 9	Se encarga de aplicar, elaborar y vigilar el cumplimiento de las Normas de Eficiencia Energética.
NORMATIVA SOBRE EDIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA	España	Artículo 7. Criterios de Orientación Orientación solar de las Fachadas, para aprovechar al máximo la iluminación natural y conseguir un soleamiento mínimo en verano.	2012	TÍTULO II. Actuaciones bioclimáticas sobre la edificación. Artículo 7. Criterios de orientación	Normas de diseño bioclimático de arquitectura en España.
Fuente: Elaborado por autora, basado en normas nacionales e internacionales.					

2.3 Marco de Referencia

2.3.1 Contexto territorial municipal

a. Departamento de Managua

Es la capital de la República de Nicaragua. El departamento Managua se encuentra ubicado al suroeste del país entre el 11° 45' y 12° 40' de latitud norte y los 85° 50' a 86° 35' de longitud oeste.

El departamento limita:

- Al norte: Departamentos de Matagalpa y León.
- Al sur: Océano Pacífico y el Departamento de Carazo.
- Al este: Departamentos de Boaco, Granada y Masaya.
- Al oeste: Departamento de León. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2003)



Fig. N°20. Mapa de Nicaragua
Fuente:
https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Esteli_Department_in_Nicaragua.svg

De acuerdo con el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) el Departamento posee una extensión territorial de 3,465.1 kilómetros cuadrados.³³

Está conformado por nueve municipios: San Francisco Libre, Tipitapa, Mateare, Villa Carlos Fonseca, Francisco Javier (Ciudad Sandino), Managua (la cabecera departamental) Ticuantepe, el Crucero y San Rafael del Sur, los municipios de Francisco Javier (C. Sandino) y El Crucero y posee una población de 1, 374,025 habitantes con una densidad poblacional de 364.5 habitantes / Km²,

33 ((INIDE), 2015)

34 (INIDE E. I., 2005)

según el censo que se realizó en el 2005.³⁴ La población urbana representa el 90 por ciento, (1, 238,447) y la rural es donde está la menor parte de la población, 10 por ciento.³⁵

Conforme a esta misma fuente el clima se caracteriza por ser de sabana tropical con una prolongada estación seca y temperaturas medias que oscilan entre los 27.5° C y 28° C, con una precipitación media anual que varía entre los 1,000 y 1,500 mm. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2006). Presenta una topografía inclinada hacia la costa del lago o banda norte y una zona montañosa o de alturas que comprende: Las Sierras de Managua, las sierritas de Santo Domingo y la península de Chiltepe.³⁶



Fig. N° 21. Mapa del Municipio de Managua

Fuente:
<http://www.mapanicaragua.com/departamentos/index?id=44>

36 (Censos, s.f.)

a. Municipio de Managua

Hoy en día es la ciudad capital y centro administrativo del país, se encuentra dividida en 7 distritos y cuenta con una extensión territorial de 289 Km.³⁷ Con base en la información de esta misma fuente la posición geográfica del Municipio es entre los Meridianos 86° 40' y 86° 16'' Longitud oeste y los paralelos 12° 7' y 110° 43'' latitud norte.

El municipio limita:

- Al norte: Lago Xolotlán o Lago de Managua
- Al sur: Municipios de El Crucero. Ticuantepe y Nindirí
- Al este: Municipio de Tipitapa.
- Al oeste: Municipios de Ciudad Sandino y Villa Carlos Fonseca. .

Debido al crecimiento desordenado horizontalmente de la ciudad de Managua en el 1989, surge el Decreto 421 en el año el cual tiene como objetivo la descentralización administrativa del Municipio de Managua, para permitir el aprovechamiento de los recursos que ya existen y fortalecer la implementación de los planes y programas sectoriales.



Fig. N° 22. Mapa del municipio de Managua

Fuente: Tomado de Google Map.

Diez años más tarde surge una nueva ley. La Ley Creadora de los Municipios de Ciudad Sandino y El Crucero, Ley 329. Esta norma nace producto de su ubicación geográfica y a fin de brindar una mejor atención a la población. Así queda el municipio de Managua con 5 distritos.

Con la Ordenanza Municipal 03-2009 se crean los actuales siete distritos para brindar una mejor atención a la población.

Entre los sistemas de relieve destacados en el Municipio se encuentran: Lago de Managua, Sierras de Managua, el Sistema de Cerros y Lagunas al Oeste de la ciudad: Nejapa y el Valle de Ticomo. A lo interno de la trama urbana destaca la Laguna de Tiscapa ubicada en el Área Central.

Así mismo el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)³⁸ expresa que el municipio de Managua cuenta con una población total de: 937 489 y una densidad poblacional de 3,509.0 hab/ Km2, siendo el municipio con mayor población y de densidad poblacional en todo el país³⁹.



Fig.N°23. Mapa de Managua, Distrito 1

Fuente: Tomado de Wikipedia y modificado por autora.

El Municipio cuenta con un clima Tropical de Sabana, el cual está caracterizado por una prolongada estación seca y por temperaturas altas todo el año, que van desde 27° C. hasta 32° C. En adición a esto presenta precipitaciones anuales promedio de 1,125 milímetros de agua.

37 (Wikipedia, s.f.)

38 ((INEC), 1995-2005)

39 (INIDE, s.f.)

a. Distrito 1

Según la Alcaldía de Managua, el Distrito Uno se localiza en la parte central de la ciudad de Managua, comprendiendo una amplia franja que se extiende en dirección norte-sur, la cual abarca desde los barrios más antiguos e históricos de la ciudad hasta el nuevo centro económico y productivo de la ciudad, Carretera Masaya. Tiene una extensión territorial de 46 Km², que equivale al 17% de la extensión del municipio.

El distrito limita:

- Al norte: Lago de Managua
- Al sur: El Crucero.
- Al este: Distritos IV y V
- Al oeste: Distritos II y III.

El distrito posee mucha relevancia debido a la gran cantidad de edificios comerciales, de servicio e institucionales. Entre las principales amenazas que lo afectan a este se pueden mencionar las fallas geológicas de los Bancos, Tiscapa y Nejapa, las cuales lo atraviesan afectando a una gran parte de la población que se encuentra en estas áreas.

b. Zonas Naturales

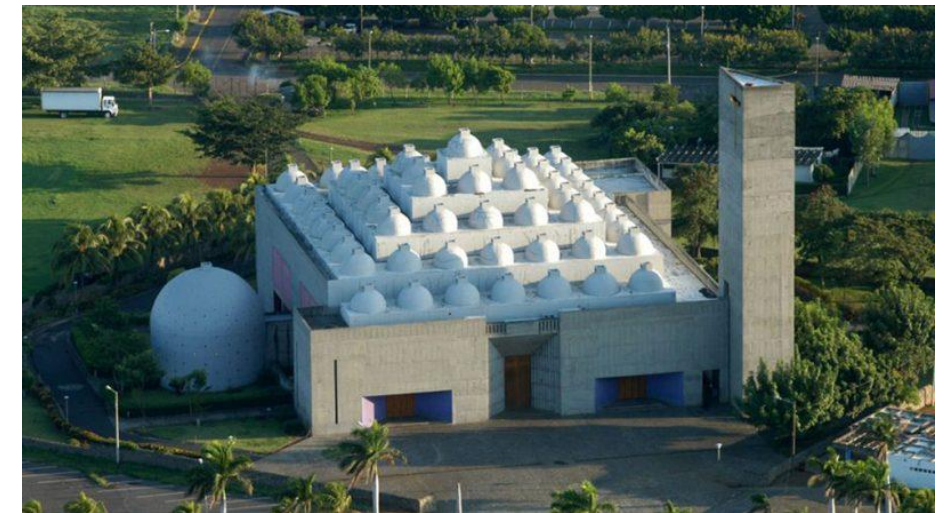
En el Distrito I encontramos la Reserva Natural de la Laguna de Tiscapa que queda a tan solo 2 kilómetros de la costa del Lago Xolotlán. Esta laguna es la más pequeña del país con tan solo 0.13 kilómetros cuadrados de extensión y con 500 metros de diámetro y una profundidad máxima que se estima de 50 metros. Es el cráter de un antiguo volcán hoy apagado, el clima es seco tropical y sus suelos son derivados de ceniza volcánica. La Laguna se alimenta de las precipitaciones directas sobre ella durante la época lluviosa y cauces que fluyen hacia ella; su forma circular asemeja un embudo.

Se encuentra rodeada de varias edificaciones conocidas, como el Hospital Militar, la Antigua Casa Presidencial destruida por el terremoto de 1972 y el Parque Histórico Loma de Tiscapa.

c. Servicios Municipales

Dentro del Distrito I se encuentra gran parte del antiguo centro histórico de Managua, como son la antigua Catedral de Managua, El Palacio de la Cultura y el Teatro Nacional Rubén Darío. Además cuenta con el nuevo centro principal de la ciudad, que va de Metrocentro hacia Camino de Oriente, en la Zona de Carretera Masaya. La importancia de este distrito se debe que cuenta con gran cantidad de edificios institucionales, comerciales y de servicios, ya que en él se encuentra la mayor parte de las instituciones ministeriales y autónomas del gobierno central, como la Asamblea Nacional, Consejo Supremo Electoral, Policía Nacional, Instituto Nicaragüense de Cultura, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), entre otros.

Así mismo, se encuentran las principales sedes religiosas, tal como la Catedral Metropolitana de Managua y la primera Mezquita Musulmana en Nicaragua, además de la Antigua Catedral de la ciudad capital y la iglesia Hosanna.



Junto con el Distrito IV, el Distrito I comparte parte del Mercado Oriental, que es el más grande de Managua y es un gran generador de empleos. En él se comercializa al por mayor y menor, desde productos perecederos hasta electrodomésticos y dentro del mismo existen fábricas manufactureras de ropa y productos de madera.

Otra fuente generadora de empleos son los 3 centros comerciales; Metrocentro, Galerías Santo Domingo y Plaza Inter, otro punto comercial de importancia en el distrito es el sector de Plaza España y Camino de Oriente. En este distrito se concentran los principales hoteles de Managua,

Fig. N°24. Catedral de Managua, ubicada en el Nuevo centro principal del Distrito I.

Fuente:
<http://canal2tv.com/catedral-manaqua-aniversario/>

como el Hotel Intercontinental Metrocentro, Holiday Inn, Barceló, Crowne Plaza, Hilton Princess, Seminole, entre otros; y existen aproximadamente 18 gasolineras.

2.3.2 Población y Vivienda

a. Población

El Distrito I cuenta con el 15% de la población del municipio de Managua, se estima 182, 446 habitantes en el año 2011, de los cuales 47% son hombres y 53% restante son mujeres. La edad promedio de la población de dicho distrito es de 23 años y el 63.6% es de 15 a 64 años, que crea una presión social de más empleos y servicios para este sector de la población. El 32.1% equivale a niños, que van de 0 a 14 años de edad y el 4.3% son personas mayores de 65 años.⁴⁰

Según el Censo 2005 del Instituto Nacional de Información de Desarrollo, el 51.9% de la población del Distrito I es no pobre, el 28.6% es pobre no extremo y el 19.5% vive en situación de pobreza extrema.

TABLA 7. EXTENSIÓN TERRITORIAL Y POBLACIÓN 2011 DEL DISTRITO I, MUNICIPIO DE MANAGUA	
INDICADOR	CANTIDAD
Superficie	46 Km² 17% del municipio
Población	182,446 habitantes 15% del total municipal
Densidad	6,130 habitantes por Km²
Fuente: Elaborado por autora, basado en el censo 2005 de Instituto Nacional de Información de Desarrollo.	

40 (INIDE E. I., 2005)

a. Vivienda

Se estima 30,901 de viviendas particulares al año 2005, de acuerdo al INIDE, de las cuales 9.4% se consideró inadecuada por los materiales que se usó a la hora de construir la vivienda. Un 28.9% se consideró inadecuada por hacinamiento y el 3.5% porque los servicios básicos eran insuficientes.

En el Distrito I existían 29,860 hogares, es importante señalar el uso cada vez mayor de la vivienda para actividades comerciales y de servicios, repercutiendo negativamente en el funcionamiento de las áreas habitacionales, como se observa en las vías principales de los barrios y residenciales del distrito. Algo común de las tipologías habitacionales es la vivienda unifamiliar de una sola planta, la modalidad multifamiliar es casi nula, presentándose únicamente apartamentos en algunos sectores para ingresos altos.

TABLA 8. TIPOLOGÍA HABITACIONAL DEL DISTRITO I	
TIPOLOGÍA HABITACIONAL	CANTIDAD
Residencial Aislada A	14
Residencial Aislada B	7
Residencial en Serie	31
Tradicional	2
Popular Aislada	7
Popular en Serie A	8
Popular en Serie B	1
Urbanización Progresiva	14
Asentamiento Humano Espontaneo	39
Sectores	79
Tipología a definir	41
Comarca	7
TOTAL	250
Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento de Depto. De Planeamiento Urbano Dirección de Urbanismo ALMA.	

b. Tipologías Residenciales⁴¹

Las tipologías residenciales se establecen según los rasgos subjetivos de las viviendas del sitio estudiado, tomando en cuenta: formas físicas, tipo de diseño, entorno urbano, materiales de construcción, dimensiones de lote promedio, etc.; que permiten conocer el comportamiento, predominio y ubicación de las diferentes tipologías a lo interno de la ciudad.

- Vivienda Residencial Aislada “A”

Son viviendas con un área construida de 160 metros cuadrados o más, incluye todos los servicios de infraestructura y en lotes de 900 metros cuadrados o más. Se calcula que en una hectárea puede haber unas 10 de estas viviendas residenciales. Están bien construidas con excelentes acabados constructivos y arquitectónicos y constituyen el 1% del total de viviendas de Managua.

- Vivienda Residencial Aislada “B”

Al igual que la Vivienda Residencial Aislada “A” son viviendas generalmente son espaciales, con lotes de 400 m² a 700 m², construidas con mampostería y acabados arquitectónicos de calidad. Gozan de todos los servicios de infraestructura y excelentes condiciones urbanísticas, sin embargo, tienen poca privacidad, por estar ubicadas en zonas de gran actividad comercial y de servicio.

- Vivienda Residencial en Serie

Se encuentran en terrenos de 200 metros cuadrados y son construidas con mampostería o concreto reforzado y tienen un diseño moderno. Poseen todas las infraestructuras, buen estado físico y condiciones urbanísticas excelentes.

- Vivienda Tradicional

El diseño de este tipo no es el más moderno, ya que conservan el estilo de construcción con el que inicio la ciudad, esto quiere decir que cuenta con una planta, fachada que está vinculada a la acera,

patio interno. Cuenta con un lote de 250 a 300 metros cuadrados. Organizados en una retícula ortogonal de origen colonial y ubicadas en el centro de la ciudad, cercanas al parque, la iglesia, alcaldía y otros equipamientos urbanos. Construidas con bloques, madera o piedra, entre otros materiales. Cuenta con todos los servicios de infraestructura. Una de las desventajas de esta vivienda, es que aunque están en buen estado físico, la mayoría de ellas está llegando al final de su vida útil.



Fig. N° 25. Vivienda Tradicional.

- Vivienda Popular Aislada

Estas son viviendas de diseño individual y heterogéneas construidas por gestión del propietario, con madera, minifalda, mampostería, losetas prefabricadas, etc. Por lo general cuentan con todos los servicios de infraestructura, faltando en algunos casos la pavimentación de las calles.

- Vivienda Popular en Serie “A”

Se encuentran en lotes de 120 a 200 metros cuadrados, con dimensiones estándares, de mampostería y concreto. Presentan buenas condiciones físicas y urbanas y tienen todos sus servicios de infraestructura. Se calcula que pueden caber hasta 40 viviendas de ellas en una hectárea y constituyen el 11 % del total de viviendas de Managua.

Fuente:
<http://www.manfut.org/managua/viviendaA.html>

⁴¹ Glosario de las Viviendas de Managua. www.manfut.org

- Vivienda Popular en Serie “B”

Son viviendas de diseño sencillo en lotes de 80 y 120 metros cuadrados, son de madera o de madera y bloque (minifalda), construidas después del terremoto de 1972 y tienen todos los servicios básicos de infraestructura. De estas viviendas, pueden caber casi 80 en una hectárea y constituyen el 6 % del total de viviendas de Managua.

- Viviendas Urbanizaciones Progresivas

Son los asentamientos espontáneos que pasan a ser legalizados después de un ordenamiento y urbanizaciones planificadas que contrarrestan las acciones ilegales. Poseen un diseño urbano acorde a requerimientos urbanísticos mínimos de 100 m² a 200 m² por lote, con servicios básicos de infraestructura.

- Asentamientos Humanos Espontáneos

En pésimo estado físico y construidas con materiales como zinc, madera, plástico e incluso cartón.

Han surgido como producto de toma espontánea e ilegal de terrenos baldíos a lo interno de la trama urbana, cuyas viviendas son de dimensiones mínimas



En su mayoría poseen servicios básicos de infraestructura de forma ilegal, pero carecen de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y recolección de basura. En buena parte de los asentamientos hay ausencia

Fig. N° 26. Asentamientos Humanos Espontáneos.

Fuente:
<http://www.manfut.org/managua/viviendaA.html>

de áreas verdes para la construcción futura de centros de salud, escuelas y parques para la recreación de los pobladores.

- Comarcas

El término comarca ha evolucionado al pasar de los años, antes se refería al ámbito fronterizo o a un área de límite y en la actualidad se refiere al área que rodea un lugar, preservando el sentido de espacio colindante.

2.3.3 Infraestructura y Equipamiento

- Infraestructura

a. Vialidad

La red vial del Distrito I es del 15.8% del total municipal. Su longitud es de 245.01 kilómetros, de los cuales el 2% es de tierra, que equivalen 5 kilómetros y el resto que es el 98% esta revestida. ⁴²

TABLA 9. VIALIDAD		
RED VIAL	KILOMETROS	%
Asfaltado	190.77	77.90%
Adoquinado	48.24	19.70%
Concreto Hidráulico	1	0.40%
Tierra	5	2.00%
TOTAL	245.1	100%

Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento del Depto. de Monitoreo y Seguimiento 2011. Dirección General de Planificación.

42 Características Generales de los Distritos de Managua, Alcaldía de Managua.



Fig. N° 27. Paso a desnivel de la Centroamérica.

Fuente:
<http://concretera-total.com/ct/paso-a-desnivel-centroamerica/>

En el distrito existen 2 pasos a desnivel; el Roberto Terán en la Centroamérica y el de Tiscapa, también cuenta con 6 rotondas; Rubén Darío en Metrocentro, El Periodista, El Güegüense, Rotonda Universitaria, Rotonda Santo Domingo y Rotonda Jean Paul Genie.

b. Drenaje Pluvial

Los cauces recorren el distrito de Sur a Norte y la mayoría desembocan en la Laguna de Tiscapa, entre ellos tenemos el Cauce Jocote Dulce y Santo Domingo. En este distrito existen 10 micro presas; entre ellas la Micro presa Los Gauchos que protege la Laguna de Tiscapa, Micro presa Los Duarte Oriental, Los Duarte Occidental, Cementerio, Pedagógico, Experimental, INAA, Villa Fontana, Barricada y Santo Domingo. En cuanto al drenaje menor, en el distrito existen 892 pozos de visita.

- Equipamiento

a. Salud

En el Distrito I se encuentran ubicados 4 hospitales; Hospital Bautista, Hospital Militar, Hospital Monte España y Sumedico; y funcionan 7 centros de salud en los barrios; Edgard Munguía,

Memorial Sandino, René Cisneros, Enrique Bermúdez, Santo Domingo, Gabriel Cardenal y en la Comarca San Isidro de la Cruz Verde.⁴³



Fig. N° 28. Hospital Militar

Fuente:
<https://www.el19digital.com/>

b. Educación

Este distrito cuanta con 5 centros de enseñanza técnica y 121 centros de educación en las distintas modalidades, que son preescolar, primaria y secundaria. siendo los más conocidos el Colegio Centro América, Instituto Pedagógico La Salle, Colegio Teresiano, Escuela Normal María Mazarello, Instituto Loyola, Colegio Bautista y el Instituto Nacional Rigoberto López Pérez.

También se encuentran 10 universidades, 2 públicas de referencia nacional; la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) y Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), y 8 privadas; la Universidad Centroamericana (UCA), la Universidad Americana (UAM), American College, Universidad del Valle (UNIVALLE), Universidad Evangélica (UENIC), Universidad Internacional para la Integración de América Latina (UNIVAL), Universidad Tecnológica Nicaragüense (UTN) y Universidad Internacional para el Desarrollo Sostenible (UNIDES).

⁴³ Características Generales de los Distritos de Managua, Alcaldía de Managua.



Fig. N° 29. Universidad Centroamericana

Fuente:
<http://www.estrategiaynegocios.net/empresasymanagement/1159736-330/el-salvador-la-uca-invierte-us700000-en-su->



Fig. N° 30. Universidad Nacional de Ingeniería.

Fuente: <https://www.uni.edu.ni/Recintos>

c. Equipamiento deportivo, parques y canchas

En el Distrito I se encuentran las instalaciones del Instituto Nicaragüense de Deportes (IND) que cuenta con pista de atletismo e instalaciones para distintas disciplinas deportivas. Así mismo, en este distrito se construyó el nuevo Estadio Nacional de Fútbol y es el que tiene la mayor cantidad de parques de la ciudad, con 49 aproximadamente; siendo los más



Fig. N° 31. Parque Las Madres.

Fuente:
<https://www.laprensa.com.ni/2018/03/11/suplemento/laprensa-domingo/2389042-la-nueva-cara-de-los-parques-de-managua>

representativos el Parque Luís Alfonso Velásquez Flores, Parque Histórico Loma de Tiscapa, Parque Japonés Nicaragüense y Parque La Biblia, el Parque de Las Madres; también existen un total de 12 canchas deportivas.

d. Mercados

El Mercado Oriental surge en el año 1936 cuando se construyó el primer galerón, en 1961 recibe el nombre de Mercado Oriental y después del terremoto de 1972 comenzó su crecimiento llegando a ser hoy en día el mercado más grande del país con una superficie de 88 manzanas. Actualmente se encuentra ubicado un 60% en el Distrito I y la otra parte en el Distrito IV.

1.3.2 Zonas Vulnerables

El Mercado Oriental representa un alto riesgo; es propenso a los incendios, como el ocurrido el 31 de julio y 1 de agosto de 2008. También es un gran generador de desechos sólidos y presenta condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades infectocontagiosas tanto para los comerciantes, como para los usuarios y pobladores de los sectores aledaños.

a. Fallas Geológicas

Las principales fallas geológicas de este distrito son; Falla Tiscapa, Falla de Los Bancos, Falla La Centroamérica, Falla Zogaib, Falla del Estadio y Falla Chico Pelón.⁴⁴

b. Puntos Críticos de Inundación

Principales puntos críticos o sectores en condición de vulnerabilidad y riesgos ante la ocurrencia de periodos lluviosos intensos y sistemáticos.

44 Características Generales de los Distritos de Managua, Alcaldía de Managua.

Categoría C

- Barrio Jonatán González: presenta riesgo de inundación ante las fuertes lluvias, 101 familias con un total de 485 personas en situación de riesgo.

Categoría D.

- Barrio Rubén Darío y Barrio Candelaria: de presentarse el aumento del nivel del lago de la cota 42.76 se afectarían algunas familias.

c. Seguridad Ciudadana.

Solo existe una Estación de Policía ubicada en la parte noreste del distrito, en el Mercado Oriental y la Policía de Tránsito, al suroeste del Mercado Roberto Huembés. En este distrito existen barrios con altos índices de inseguridad ciudadana; tales como, el Barrio Jorge Dimitrov, Jonathan González, Hialeah IV, Memorial Sandino, 19 de Julio, Carlos Reyna y Candelaria.

d. Economía

Mangua tiene 3,465.1 kilómetros cuadrados y es la capital del país, además de ser el centro del poder económico y político. La industria, el comercio, la construcción y los servicios crecen cada vez más en el departamento de Managua.

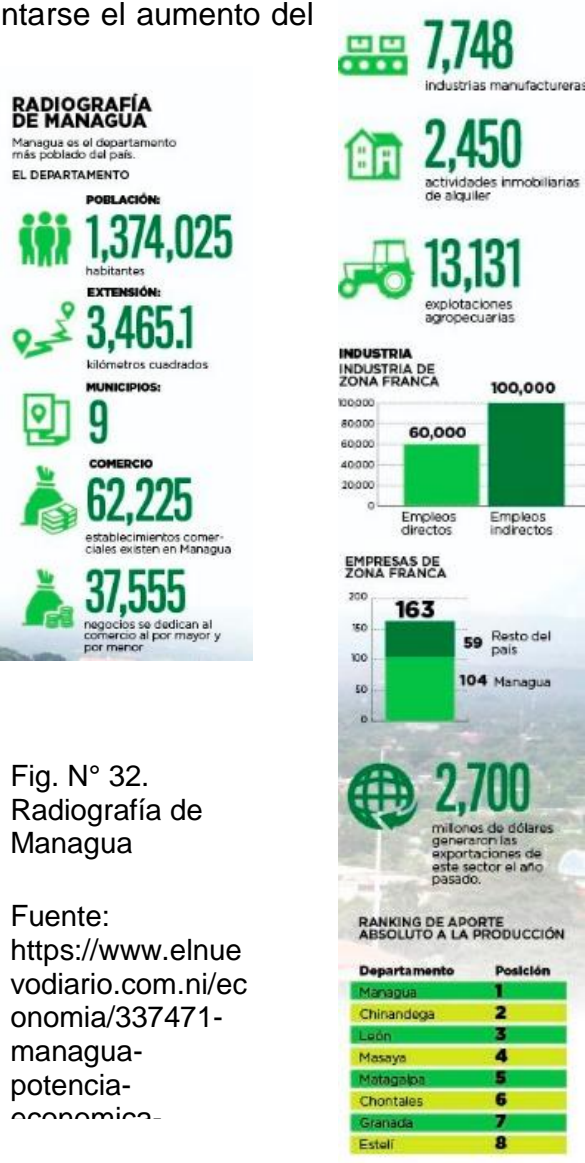


Fig. N° 32.
Radiografía de Managua

Fuente:
<https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/337471-managua-potencia-economica-nicaragua/>

En Managua se centralizan muchos servicios, en ella se encuentran las principales universidades y hospitales del país, además del principal aeropuerto y los más grandes hoteles y negocios. Encontramos los Centros Comerciales más grandes como son Siman Galerías, Metrocentro, Plaza Inter, Multicentro, entre otros. En Managua se ubican las sedes centrales de las compañías nacionales más grandes, además, algunas empresas multinacionales (Wal-Mart, Telefónica, Unión Fenosa y Parmalat).⁴⁵ En la capital se encuentra el populoso Mercado Oriental, el más grande de Nicaragua y uno de los más grandes al aire libre de Centroamérica, donde se mezclan lujosas tiendas de árabes y turcos, con rústicos tramos y pequeños comerciantes que ofrecen sus productos en carretones ambulantes, se mueve hasta US\$100 millones mensuales en actividad comercial, de acuerdo con las autoridades. “El gerente de la Corporación Municipal de Mercados de Managua, Augusto Rivera, dijo que la actividad que genera ese "gigante comercial", como llama al Oriental, representa entre el 25% y el 30% del producto interno bruto del país.”⁴⁶

“Este es el departamento más poblado del país y el más poderoso económica y políticamente, es el de más rápido crecimiento en la industria, el comercio, servicios y construcción”, destaca el empresario Enrique Zamora.⁴⁷

Y es que la capital es la mayor empleadora de Nicaragua con un 24.2% del total de los ocupados del país y para dar un ejemplo, solo las empresas de zonas francas que operan en la ciudad generan más de 60 mil empleos directos y más de 100 mil indirectos. Este departamento tiene 1, 374,025 habitantes, lo que corresponde a más del 20% del total de la población del país y cuenta con 62,225 establecimientos comerciales que brindan empleo a 250 mil personas.

Enrique Zamora, que es miembro de la junta directiva de Banco Lafise, dice que; “El auge económico del país ha hecho que la demanda de servicios aumente en la capital, ahora hay más hoteles, centros comerciales y edificios para oficinas”

45 Nicaragua, R. G. (18 de Diciembre de 2014). El Nuevo Diario . Obtenido de <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/337471-managua-potencia-economica-nicaragua/>

47 Nicaragua, R. G. (18 de Diciembre de 2014). El Nuevo Diario . Obtenido de <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/337471-managua-potencia-economica-nicaragua/>

46 «El mercado oriental mide el pulso a la economía nacional». La Gente, Radio La Primerísima.

2.4 Conclusiones parciales del capítulo 2

1. Se identificaron los aspectos relevantes que conforman un anteproyecto arquitectónico, entre los que destacan la distribución y uso de los espacios, la utilización de los materiales de construcción y la aplicación de tecnologías para el óptimo funcionamiento de los edificios.
2. Es de destacar la importancia de los edificios multifamiliares en la solución de los problemas de carácter habitacional. Los beneficios que se derivan del desarrollo de esta tipología de edificios superan ampliamente los inconvenientes que surgen cuando entran en la etapa de operación.
3. El concepto de clase media implica una serie de factores que vuelven complejo dimensionarlo, sin embargo, es innegable la influencia de este estrato social en la economía de los países, por su aporte en la disminución de la brecha entre la pobreza y la riqueza.
4. La sustentabilidad en la práctica del diseño arquitectónico involucra la optimización energética por medio de tecnologías ambientales de alta eficiencia, concebidas desde las primeras etapas del proceso de creación de la obra arquitectónica.
5. La arquitectura bioclimática permite crear las condiciones óptimas de confort para los usuarios de los edificios en armonía con los elementos de la naturaleza, y por tanto, generar espacios con calidad de habitable funcional y expresivamente.
6. Se carece de normas nacionales específicas para la formulación arquitectónica de edificios multifamiliares, aunque es de mencionar que las normas habitacionales existentes son una importante referencia para los diseñadores arquitectónicos.

CAPÍTULO 3

MODELOS ANÁLOGOS

El modelo análogo en arquitectura tiene como objetivo identificar características similares de una tipología arquitectónica, en este caso, edificios multifamiliares. Al diseñar este anteproyecto fue esencial informarme sobre diseños similares, tanto nacionales como internacionales. El motivo de este estudio de edificios análogos fue analizar el funcionamiento, los espacios, la forma, la estructura de estas edificaciones y así se determinó un punto de partida e ideas que enriquecieron el diseño del multifamiliar. Ante la carencia de normas nacionales específicas para diseño de edificios multifamiliares, analizar modelos análogos fue pertinente, puesto que los resultados del estudio ofrecieron pautas muy útiles para la creación de la propuesta final del anteproyecto. De estos modelos análogos se encontraron buenas y malas condiciones de diseño, de los cuales solo tomamos las buenas y las aplicamos a nuestro diseño.

• **Criterios de selección de los modelos análogos**

- 1. Por su ubicación:** Se seleccionaron modelos análogos de multifamiliares que estuvieran ubicados en zonas urbanas habitacionales.
- 2. Por su aspecto formal:** Se identificaron modelos análogos, que tuvieran contenido conceptual similar a lo deseado a diseñar en este proyecto, de igual manera sirvió las soluciones formales que presentan internacionalmente a este tipo de edificios.
- 3. Por su aspecto funcional:** El modelo análogo nacional presenta principalmente esta característica, ya que la manera de crear soluciones, está principalmente ligada a aspectos funcionales presentes en edificios multifamiliares. De igual manera los modelos internacionales presentan en sus ambientes los alcances del anteproyecto a desarrollar.
- 4. Por su solución constructiva – estructural:** Se seleccionaron modelos análogos que presentan soluciones constructivas y estructurales adecuadas para edificios multifamiliares.

3.1 Modelos Análogos Nacionales

3.1.1 Condominios Pinares de Santo Domingo

a. Generalidades.

TABLA 10. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO 1	
Nombre	Condominios Pinares de Santo Domingo
Ubicación	Santo Domingo, de la esquina de ECAMI, 100 vrs. al oeste, 150 vrs. al sur, Managua.
Propietario	Inversión Privada
Diseñador	Arq. Kelton Villavicencio
Año	2014
Tipología	Edificios Multifamiliares y Townhouses
Apartamentos	1-4 Apartamentos por Nivel / 3 Tipos
Capacidad de Usuarios	Apartamentos de 1 a 6 usuarios
Sistema Constructivo	Concreto Reforzado
Fuente: Elaborado por autora, basado en la página http://www.casanica.com/venta-00025754-11/se-vende-apartamento-en-santo-domingo.html?im_file=0 .	



Fig.N°33.
Ubicación del
Condominio
Pinares de
Santo Domingo
Fuente: Google
Map

Actualmente, en el país sobresale la construcción del proyecto habitacional Condominio Pinares de Santo Domingo, cuyo diseño es único a nivel nacional, gracias a su excelente ubicación, sistemas de seguridad y construcción de calidad amigable con el medio ambiente.

La responsabilidad ambiental forma parte de este proyecto habitacional, ya que su diseño es de materiales eficientes en energía, además, el condominio cuenta con un programa de reforestación y se ha urbanizado cuidando el recurso hídrico.

Asimismo, el condominio presenta una infraestructura sismo resistente, cocinas con acabados de lujo en acero inoxidable, pisos de porcelanato, ventanas de importación europea, accesorios y loza sanitaria de primera calidad, counter-tops en cuarzo, grifería de cocina y baños importados, entre otros.

Condominio Pinares de Santo Domingo consta de dos edificios simétricos de marcos metálicos de ocho niveles cada uno, con marcos de vigas y columnas de acero. En cada piso se puede adquirir un cuarto de piso con áreas de 75 o 80 metros cuadrados, medio piso con 155.90 metros cuadrado y/o piso completo con 336 metros cuadrados. El precio del apartamento varia con el modelo que se escoja.



Fig.N°34. Foto del Condominio Pinares de Santo Domingo

Fuente: http://www.casanica.com/venta-00025754-11/se-vende-apartamento-en-santo-domingo.html?im_file=0

Este proyecto que se inició hace cuatro años en la capital, es un complejo habitacional moderno, cómodo y espacioso y está destinado a la clase media alta y clase alta de Nicaragua.

a. Análisis Formal del Edificio



Fig.N°35. Zonificación del Condominio Pinares de Santo Domingo

Fuente:

Tomada de; http://www.casanica.com/venta-00025754-11/se-vende-apartamento-en-santo-domingo.html?im_file=0.

Modificada por autora.

El conjunto del proyecto se adapta a las curvas del terreno en el que se encuentra.

Sin embargo, para los edificios que lo componen, se recurre al geometrismo, básico del diseño arquitectónico.

Tomando en cuenta el aspecto formal de la arquitectura, se identifican en el proyecto, los siguientes elementos compositivos:



Fig.N°36. Ritmo en la elevación.

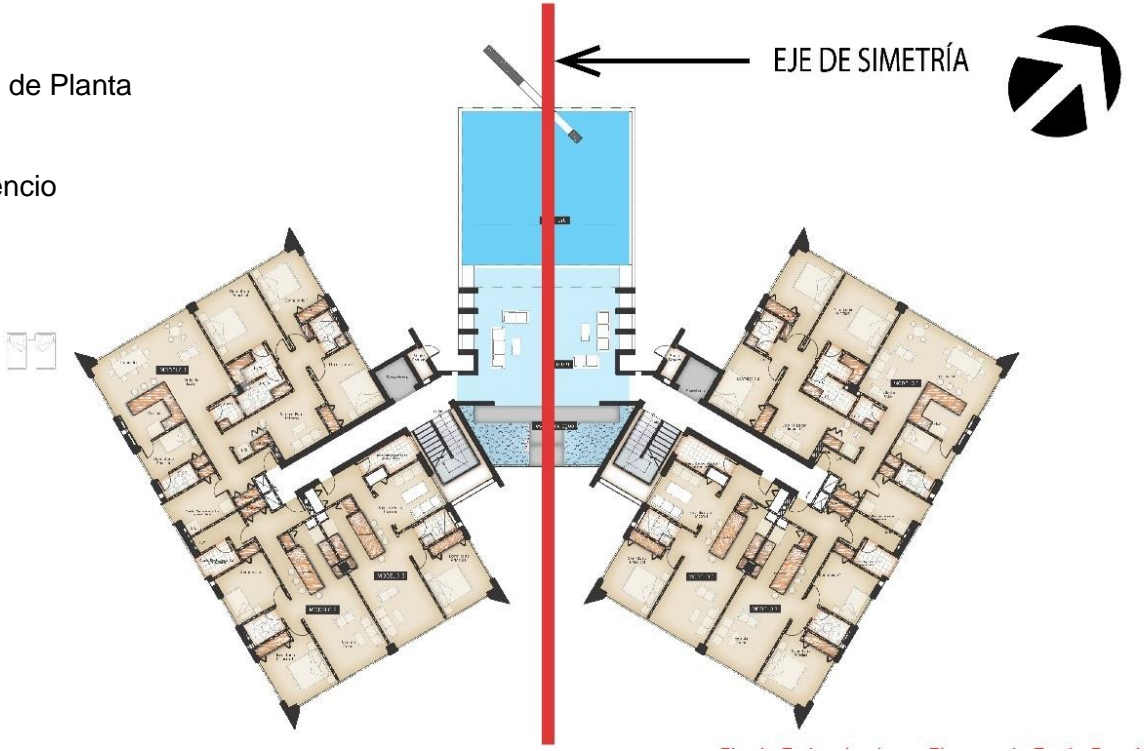
Fuente:
Kelton Villavicencio Arquitectos.

- **Movimiento y Ritmo:** En las torres se identifica un dinamismo tanto en las ventanas de los vestíbulos como en los colores que se usan en los elementos de protección solar de las ventanas de los apartamentos. En la elevación de esta torre, se puede ver dos tipos de ritmos. El primero es el que causa las ventanas y los elementos de protección solar que está pintados en rojo, y crean un ritmo por alternación pero luego vemos una simetría A-B.
- **Simetría y Equilibrio:** Como se aprecia en el conjunto, hay una simetría clara en la forma de las torres, tanto en la planta como en las elevaciones (ver imagen), así como el equilibrio en la distribución del conjunto en cuanto a formas y dimensiones

Jerarquía: Aunque las torres son imponentes en el conjunto, se logra jerarquizar la entrada con un lobby, como podemos ver en la imagen, donde además se unifican las torres y sirve como car port.

Fig.N°37. Vista de Planta

Fuente:
Kelton Villavicencio Arquitectos.



b. Análisis Funcional

Ubicado en Santo Domingo, el lugar más exclusivo de Managua, el condominio estará integrado por dos torres residenciales de ocho pisos y dos townhouses de cuatro apartamentos cada uno, asimismo, cuenta con 100 estacionamientos. Está proyectado para albergar a 72 familias, la cuales contarían con una Casa Club con piscina y el área administrativa.

En cuanto a los estacionamientos, cada apartamento de cuarto de piso tiene derecho a un espacio, los de medio piso, tienen derecho a dos espacios, mientras que el piso completo, dispone de tres espacios, siendo viables para las tres opciones de apartamentos.

Se percibe que el lobby funciona como un elemento espacial articulador de las dos torres de apartamentos. Las escaleras y elevadores se localizan en ambos costados del lobby, lo cual facilita circulaciones verticales fluidas para los usuarios de los edificios. Se detectó que la relación de área de circulación horizontal vs área de apartamentos es muy eficiente, puesto que el porcentaje de área destinada a la circulación es bajo respecto al total de espacio ocupado por los apartamentos, aproximadamente 7%.

El diseñador hizo énfasis en que las áreas de ventanas faciliten iluminación natural efectiva hacia los ambientes internos, no obstante, la configuración rectangular de las torres no presta condiciones para la ventilación natural cruzada en los ambientes de los apartamentos. Esto obliga a la utilización permanente de sistema de ventilación artificial.

Se observó que el área de servicio de los apartamentos se localiza de forma centralizada y equidistante entre la zona social y la privada de los mismos, esto con el fin de que las personas de servicio accedan de forma expedita a ambas zonas.

En el conjunto se percibe una diferenciada disposición de los estacionamientos, según las zonas que sirven, es decir, las torres de apartamentos, los townhouses y la casa club tienen su propio parqueo, con lo que se logra que no exista conflicto de circulación entre los usuarios en las áreas exteriores

Además de su excelente ubicación, Pinares de Santo Domingo sobresale por su sistema de seguridad, enfocado en muro perimetral, garita de acceso con aguja de control electrónica, salidas de emergencia que estarán ubicadas hacia el camino viejo a Santo Domingo que conduce a la Iglesia de la Sierrita de Managua.⁴⁸ El condominio cuenta con diferentes tipos de apartamentos, lo cual haría variar la cantidad de familias que podría albergar.

- Piso Entero



Fig.Nº38. Planta arquitectónica del Piso Entero

Fuente:
<https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1452642&page=57>

Este apartamento cuenta con un área de 336 metros cuadrados, siendo el más grande y al mismo tiempo el más caro. Cuenta con un vestíbulo donde están las escaleras y elevadores para así entrar al apartamento, que abre a otro vestíbulo más pequeño, que dirige a las zonas públicas y las zonas privadas. En la zona pública encontramos la sala de televisión, la sala de estar, el comedor y el servicio sanitario de visitas; y a las zonas

⁴⁸ <https://www.elnuevodiario.com.ni/empresas/270727-pinares-santo-domingo-novedosa-oferta-residencial/>

privadas donde se ubican una sala interna y las tres habitaciones, cada una con su servicio sanitario y walking closet.

Así mismo, del vestíbulo principal se deriva un pasillo que conecta la zona de servicio del apartamento, siendo parte de ésta, la cocina, cuartos de despensa, lavado y secado; electromecánica y habitación y baño de servicio.

- Medio Piso



Fig.N°39. Planta arquitectónica del Medio Piso.

Fuente:
<https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1452642&page=57>

Cuenta con un área de 155.90 metros cuadrados. Tiene un vestíbulo que separa el área pública con el área privada en dos alas. El ala izquierda, se encuentra la zona pública, donde vemos el comedor, la sala de

estar, el servicio sanitario de visitas y la cocina, la cual da acceso al dormitorio de servicio y lavandería.

Luego tenemos el ala derecha, donde está la zona privada. En ella se encuentra una pequeña sala familiar, dos dormitorios con un baño compartido y el cuarto principal con su Walking Closet y su servicio sanitario.

- Cuarto de Piso



Fig.N°40. Planta arquitectónica de un cuarto de Piso.

Fuente:
<https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1452642&page=57>

Por último, está el cuarto de piso, que cuenta con el área más pequeña del condominio. Tiene un vestíbulo que conecta la zona pública, con el área de servicio. La zona pública tiene una sala de estar y un

área de cocina/comedor. La zona privada cuenta con un dormitorio principal y uno secundario que están conectados con un servicio sanitario, que también funciona como baño de visita. Así sumando un área total de 80 metros cuadrados.

c. Análisis Estructural – Constructivo

Las torres principales de este condominio constan de marcos metálicos con una modulación estructural de 6.60 metros en ambas direcciones. Un aspecto de carácter constructivo destacado es la implementación del sistema de piso aligerado de losa de concreto reforzado sobre lámina de acero galvadeck y cubierta de techo de lámina metálica. Esto permitió disminuir significativamente el peso por carga muerta del edificio

En cuanto a la cimentación, se implementó un sistema de zapatas aisladas congruentes con el sistema estructural para la transmisión puntual de cargas, por lo que también, se empleó el concreto armado como sistema constructivo con paneles de Covintec como cerramiento.



Fig.N°41. Estructura de Torres Residenciales

Fuente:
Kelton Villavicencio Arquitectos.



3.2 Modelos Análogos Internacionales

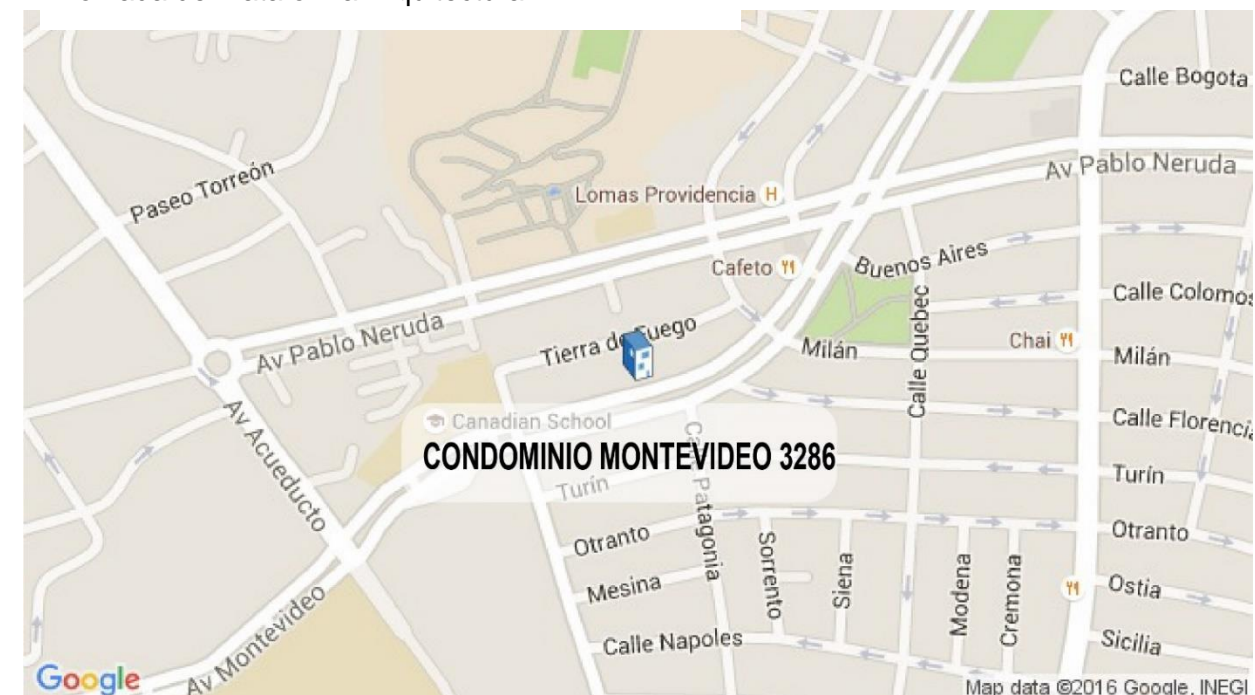
3.2.1 Edificio Multifamiliar Montevideo 3286

a. Generalidades

TABLA 11. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO INTERNACIONAL 1

Nombre	Montevideo 3286
Ubicación	Avenida Montevideo 3286, Providencia 4a. Secc, 44639 Guadalajara, Jal., México
Arquitecto	em-estudio
Ingeniero	INPRO. Francisco Ramírez
Año	2015
Tipología	Edificios Multifamiliares
Apartamentos	8 Apartamentos por Nivel / 2 Tipos
Capacidad de Usuarios	Apartamentos de 1 a 6 usuarios
Sistema Constructivo	Concreto y Acero
Fuente: Elaborado por autora, basado en la página https://www.archdaily.mx/mx/783814/montevideo-3286-em-estudio?ad_medium=gallery	

Fig.Nº42. Ubicación del Edificio Montevideo 3286
Tomada de Plataforma Arquitectura



El edificio está ubicado frente al parque lineal de la Avenida Montevideo, en la ciudad de Guadalajara. El edificio está conectado con la vegetación del parque desde su fachada a través de vanos que enmarcan las vistas al exterior.

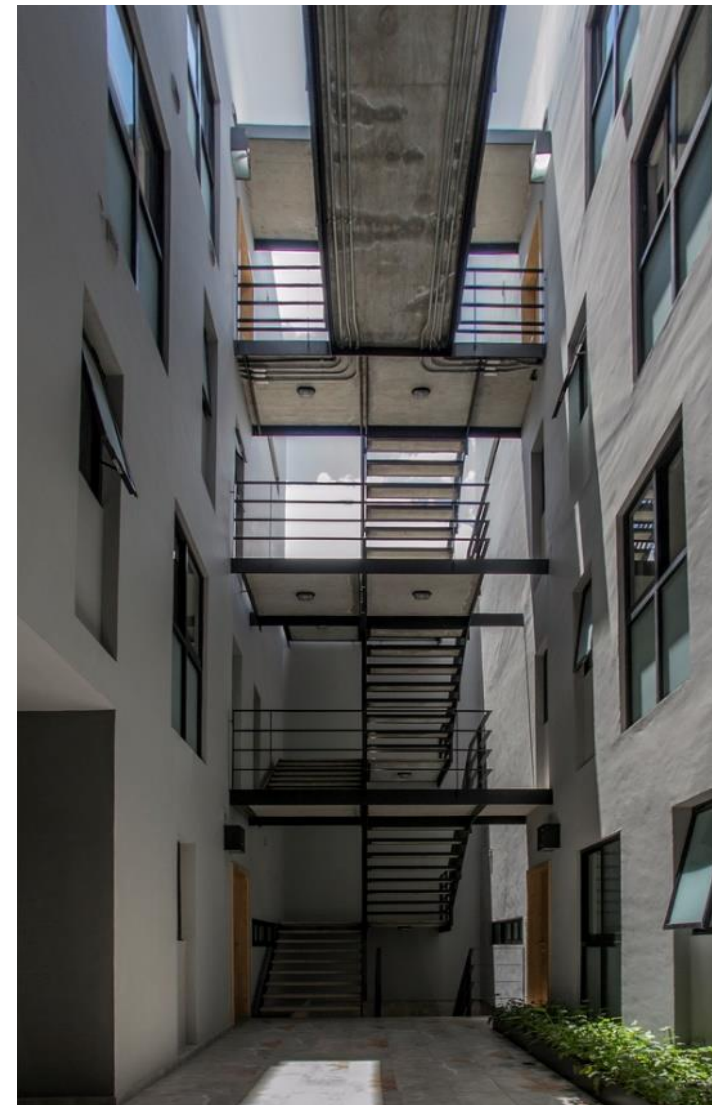


Fig.N°43. Patio del primer nivel.
Fuente:
Tomada de Plataforma Arquitectura

El área del proyecto es de 2151.0 metros cuadrados, que cuentan con 8 apartamentos de dos niveles más un espacio abierto, ya sea un patio, un jardín o un roof garden.

Cuatro de los apartamentos tienen acceso desde este patio en el primer nivel y cuatro apartamentos tienen acceso desde el cuarto nivel.

b. Análisis Formal del Edificio



Tomando en cuenta el aspecto formal de la arquitectura, se identifican en el proyecto, los siguientes elementos compositivos:

- **Movimiento y Ritmo:** En la fachada de este edificio se encuentra un ritmo por alternación. Consiste en la alternación de dos o más elementos, en el mismo orden, aunque no en la misma dirección. En este caso podemos ver que lo que se va alternando son los ambientes de los apartamentos, lo cual hace la alternación de los materiales a usarse en la fachada, lo que le imprime un aspecto interesante a la elevación.

Fig.N°45. Patio del primer nivel.
Fuente:
Tomada de Plataforma
Arquitectura y modificado por

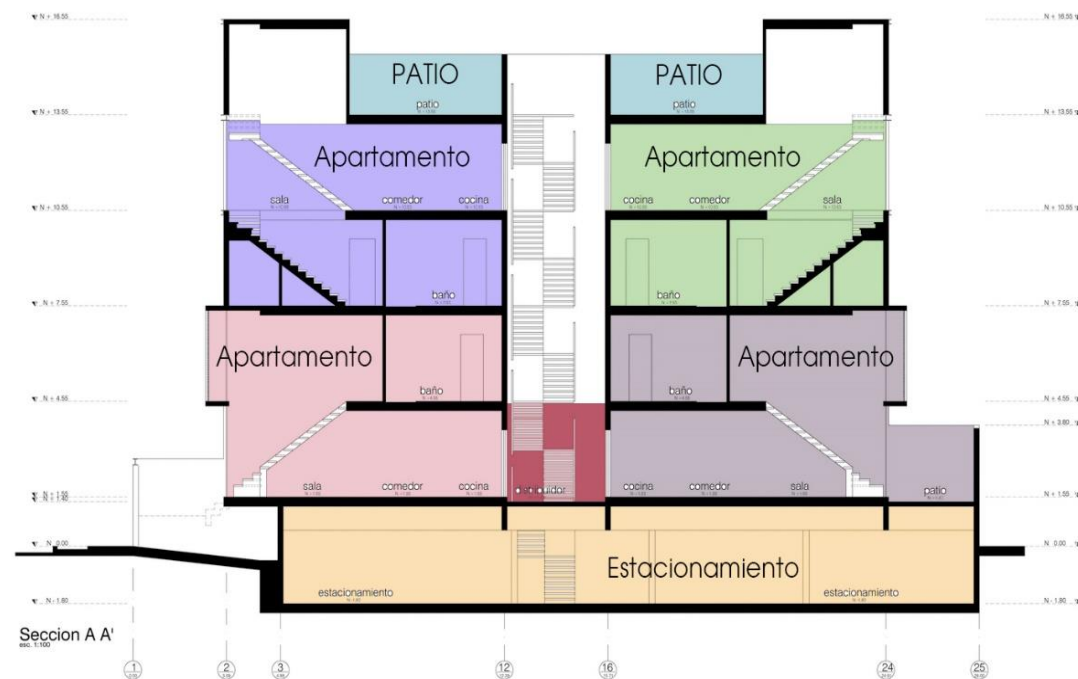


Fig.N°44.
Niveles
Fuente:
Tomada de
Plataforma
Arquitectura,
modificada
por autora.

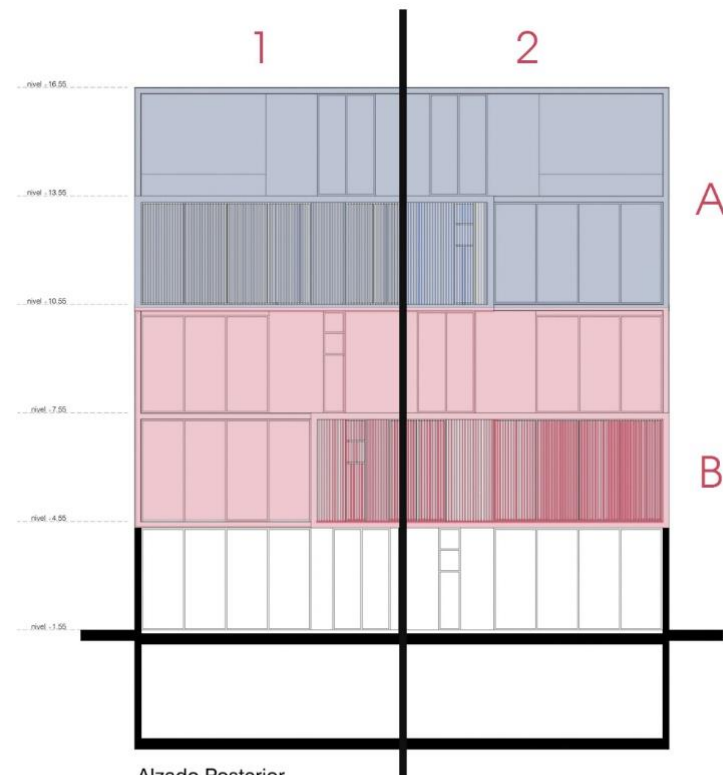


Fig.N°46. Simetría
Fuente:
<https://www.archdaily.mx/mx/783814/montevideo-3286-em-estudio/56e707a1e58eceed8900002e-montevideo-3286-em-estudio-photo>

c. Análisis Funcional

Ubicado en la ciudad de Guadalajara, México, el edificio cuenta con ocho apartamentos de dos niveles, además cada apartamento cuenta con un espacio abierto, tiene un patio en el último piso y un sótano que funciona como estacionamiento, sumando un área de 2151.0 metros cuadrados. Al centro del edificio se encuentra un patio interior donde se ubican las circulaciones verticales. Cuatro departamentos tienen acceso desde un patio en el primer nivel y cuatro departamentos tienen acceso desde el cuarto nivel, lo que crea un espacio de triple altura sin circulaciones que genera privacidad y permite la entrada de aire y luz.

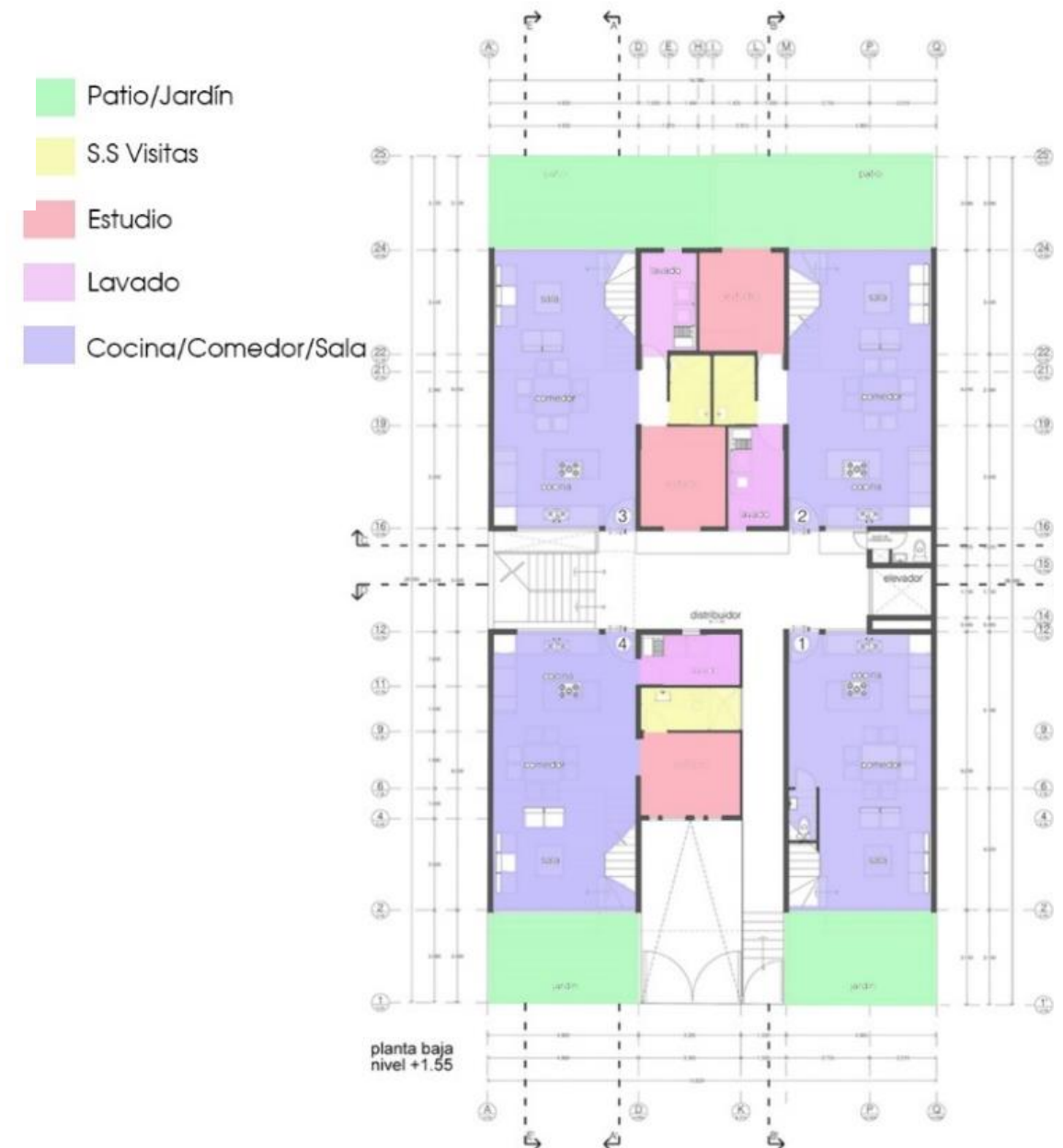
-Simetría y Equilibrio: Como podemos ver en la fachada, hay una asimetría ligera, tanto en la planta como en las elevaciones (ver imagen).

-Jerarquización: Los estacionamientos del edificio, se encuentran en el sótano y gracias a eso se logra jerarquizar la entrada principal de los apartamentos. (ver imagen)

- Primer Nivel (área publica)

El acceso de los cuatro departamentos en el primer nivel es al área social donde se encuentra una sala-comedor a doble altura. Además, cuentan con su cocina, lavado y estudio.

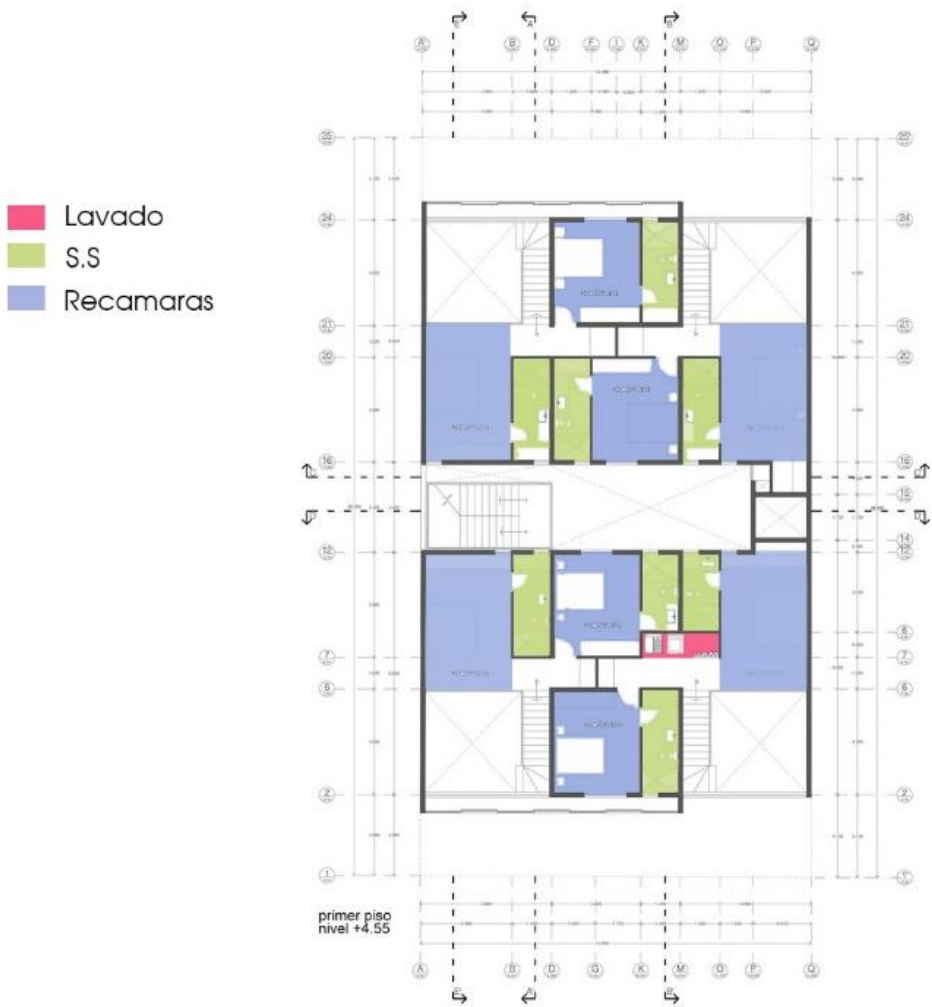
Fig.N°47. Área Pública
Fuente:
Tomada de Plataforma



- Segundo Nivel (área privada)

Por la sala, se sube a las áreas privadas de los primeros 4 apartamentos. Los que están ubicados al frente del edificio tienen un jardín con vistas a los árboles de la avenida, mientras que los ubicados en la parte trasera cuentan con un patio. (Ver imagen).

Del mismo modo, el acceso a los cuatro apartamentos en el cuarto nivel es al área social de la vivienda, desde donde se baja a las habitaciones o se sube al roof garden.



d. Análisis Funcional – Constructivo

El edificio está construido de una estructura de acero y concreto. A partir de un juego con volúmenes donde marcos de concreto contienen celosías metálicas móviles que dan privacidad y protegen de la incidencia solar, siendo éste un factor relevante del diseño, se crean espacios con doble altura y terrazas.



Fig.N°49. Detalle de Celosías
Fuente:
Tomada de Plataforma
Arquitectura

3.2.2 Edificio Rio Papaloapan

a. Generalidades

TABLA 12. FICHA TÉCNICA DEL MODELO ANÁLOGO INTERNACIONAL 2	
Nombre	Edificio Rio Papaloapan
Ubicación	Cuauhtémoc, Yucatán, México
Arquitectos	Taller 13 Arquitectos
Año	2007
Tipología	Edificios Multifamiliares
Apartamentos	8 Apartamentos / 4 Tipos
Capacidad de Usuarios	Apartamentos para 1 a 6 usuarios
Sistema Constructivo	Concreto
Fuente: Elaborado por autora, basado en la página Arquimaster.com	

Se encuentra ubicado en el centro de la ciudad en un lote rectangular. Este edificio cuenta con seis niveles, en los cuales se encuentran ocho unidades habitacionales, con cuatro diferentes configuraciones. Las dimensiones de los apartamentos varían entre 80 metros cuadrados y 150 metros cuadrados, además cuenta con un roof garden.

El objetivo de este edificio fue incorporar vegetación a su aspecto formal, para de esta manera poder lograr un mayor bienestar térmico a los espacios distribuidos en su interior. Además, en el edificio se implementaron eco-tecnias para un mayor aprovechamiento y ahorro de los recursos, por medio de la captación de agua pluvial, reciclaje y cascadeo de aguas, (que ahorra hasta un 60% del consumo normal), además de naturaleza extensiva tradicional en la azotea (green roofing).⁴⁹ Sin duda, todas estas ecotecnias elevan sustancialmente el nivel de sustentabilidad del edificio.

49 <http://www.arquimaster.com.ar/galeria/obra74.htm>



Fig.N°50. Ubicación
Fuente:
Tomada de Arquimaster y
modificado por autora.

Fig.N°51. Edificio Rio Papaloapan
Fuente:
Tomada de Plataforma
Arquitectura y modificado por
autora.



b. Análisis Formal de Edificio

Este edificio contemporáneo tiene un enfoque bioclimático y cuenta con una composición asimétrica. La fachada del edificio está compuesta por múltiples voladizos verdes y amplios vanos entramados con formas rectangulares, que funcionan a manera de elementos de protección solar.

La vegetación en la fachada del edificio ayuda a disminuir el efecto de la incidencia solar a los interiores de los apartamentos, durante los meses de verano. Esto conduce a una reducción en la temperatura máxima de la pared, que a su vez ayuda a reducir el sobrecalentamiento del edificio. Esta es más efectiva cuando las plantas se utilizan en las fachadas orientadas al sur y al oeste que son las más expuestas al sol durante el día.

- Equilibrio: como se mencionó anteriormente, el multifamiliar cuenta con una composición asimétrica, pero con la ayuda de los volúmenes, aberturas, colores y texturas, se logra con un equilibrio y continuidad en el edificio.
- Ritmo: este se logró con la alteración de los elementos sobresaliente de la fachada.

Cabe destacar como el diseñador logra continuidad formal con las edificaciones contiguas, a través de textura y material en un extremo de la fachada, y de elementos arquitectónicos como balcones en el otro extremo de la misma elevación.



Fig.N°52. Fachada de Edificio Rio Papaloapan
Fuente:
Tomada de Plataforma Arquitectura



c. Análisis Funcional

El edificio de vivienda multifamiliar Rio Papaloapan en México, está construido sobre un lote rectangular, ocupando el 90% del total del área del terreno, cuenta con un área de 1500 mt², que comprenden 8 unidades, configuradas con diferentes dimensionamientos, que van de 80 metros cuadrados a 150 metros cuadrados. Algunas de ellas cuentan con doble altura, con su propia terraza.

Fig.N°53. Fachada de Edificio Rio Papaloapan
Fuente:
Tomada de Plataforma Arquitectura

- Confort Natural

Iluminación y Ventilación Natural: El edificio está orientado de noreste a

suroeste, por lo tanto, no tiene incidencia solar directa en su fachada principal, ni posterior. Sin embargo, el diseño contempla la luz solar como principal fuente de iluminación dentro del edificio durante el día, la cual es posible mediante amplios vanos y aberturas que posee.

Los vientos predominantes en la ciudad de México, provienen del noreste, privilegiando así al edificio con una ventilación cruzada.

- Distribución Arquitectónica

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el edificio Papaloapan tiene ocho unidades habitacionales distribuidos en seis niveles, que se configuran de la siguiente manera:

- Estacionamientos

El área de estacionamientos se encuentra dividido en dos niveles, que son el semisótano y la primera planta del edificio, o bien, a nivel de suelo.

El espacio reducido del estacionamiento, se optimiza con una plataforma hidráulica, utilizando únicamente el espacio de un vehículo, puesto que una rampa de descenso, demanda más área.

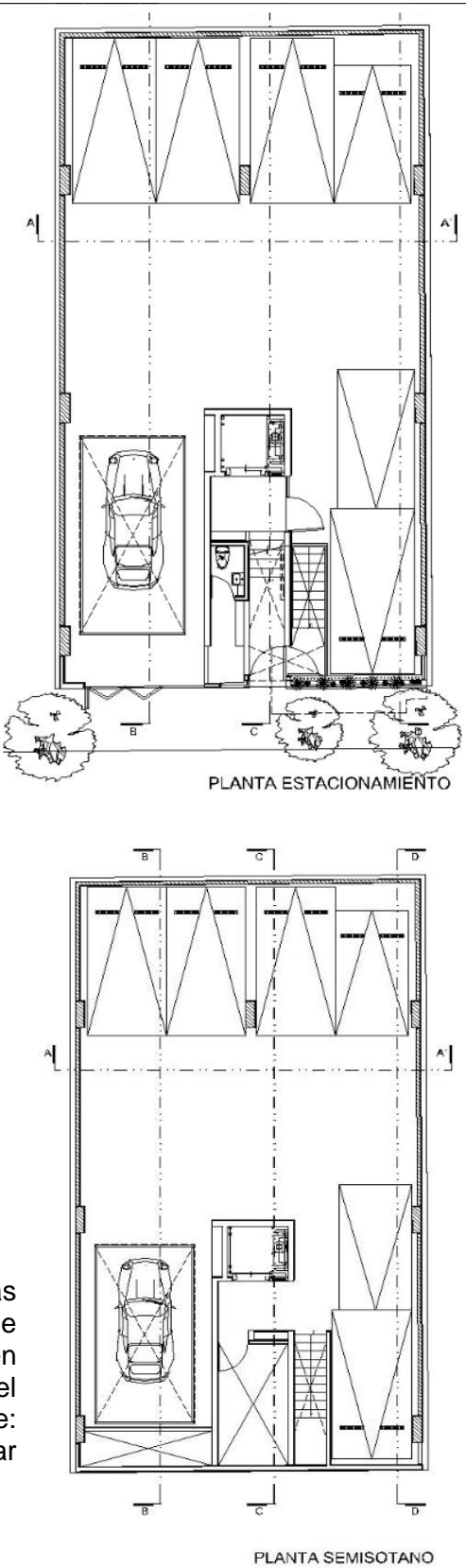


Fig.N°54. Plantas Arquitectónicas de Estacionamientos en Semisótano y Primer Nivel
Fuente: www.arquimaster.com.ar

- Apartamento 1

Este tipo de apartamento cuenta con un área de 76.45 m² y es el más común del edificio, ya que cuenta con cinco de los ocho en total. Está dispuesto uno sobre el otro, en el lado oeste del edificio. Cuanta con un área publica donde se encuentra la sala y el comedor, para pasar a la zona semi privada que es la cocina. Y por ultimo, está la zona privada que cuenta con dos dormitorios amplios y uno de ellos con un baño privado.

Se observa una eficiente distribución de las zonas de los apartamentos. El área semi privada funciona como un componente de transición entre el area pública y la privada. Las circulaciones internas de los apartamentos son mínimas, racionalizando espacio en favor de las zonas mas importantes del mismo.

TABLA 13. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 1	
Sala - Comedor	23.00 m²
Cocina	8.10 m²
S.S. Compartido	3.55 m²
Servicio Sanitario	3.50 m²
Habitación 1	15.30 m²
Habitación 2	12.50 m²
Balcón	3.60 m²
Circulación	6.90 m²
TOTAL	76.45 m²
Fuente: Elaborado por autora, basado en la página www.arquimaster.com.ar	



• Apartamento 2

Con un área de 53.90 m², el apartamento tipo 2 es el más pequeño del edificio. Sólo cuenta con una habitación y su distribución es lineal, comenzando con la sala, comedor, luego la cocina y por último el cuarto, con su baño.

TABLA 14. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 2	
Sala - Comedor	18.00 m ²
Cocina	8.40 m ²
Servicio Sanitario	4.00 m ²
Habitación 1	13.00 m ²
Circulación	10.50 m ²
TOTAL	53.90 m ²

Fuente: Elaborado por autora, basado en la página www.arquimaster.com.ar



• Apartamento 3

Este apartamento es el más espacioso, cuenta con tres habitaciones distribuidas en dos plantas, la primera de éstas, conserva la misma distribución tipo de los demás apartamentos, mientras que la segunda planta, está compuesta por dos habitaciones comunicadas entre sí por medio de las escaleras y un vestíbulo. Así mismo, las habitaciones cuentan con servicios sanitarios independientes y están orientadas al noreste y suroeste del edificio, sumando un área total de 115.10 m².

TABLA 15. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 3	
Sala - Comedor	18.00 m²
Cocina	11.30 m²
Habitación 1 con SS	18.30 m²
Habitación 2 con SS	19.90 m²
Balcón Primer Nivel	2.60 m²
Balcón Segundo Nivel	2.60 m²
Circulación	15.20 m²
TOTAL	115.10 m²
Fuente: Elaborado por autora, basado en la página www.arquimaster.com.ar	

Fig.N°57. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 3
Fuente: Tomado www.arquimaster.com.ar y modificado por autora.



• Apartamento 4



Igual que el Apartamento de Tipo 3, este cuenta con dos plantas, en un área de 95.25 m². Cuenta con una habitación en el primer y segundo piso, cada una con su baño. La sala – comedor es de doble altura y posee un mezzanine que puede ser utilizado como sala de estar o estudio. La iluminación natural es priorizada en este diseño, ya que cuenta con múltiples aberturas cenitales y una ventana amplia en la sala que a su vez ilumina el mezzanine y el comedor.

TABLA 16. CUADRO DE ÁREAS DE APARTAMENTO TIPO 4	
Sala - Comedor	18.00 m²
Cocina	8.40 m²
Servicio Sanitario	4.00 m²
Habitación 1	14.30 m²
Habitación 2 con SS	18.30 m²
Mezzanine	10.15 m²
Balcón Primer Nivel	2.60 m²
Balcón Segundo Nivel	2.60 m²
Circulación	16.90 m²
TOTAL	95.25 m²
Fuente: Elaborado por autora, basado en la página www.arquimaster.com.ar	

Fig.N°58. Planta Arquitectónica de Apartamento Tipo 4
Fuente: Tomado www.arquimaster.com.ar y modificado por autora.

- Azotea

En el último piso del edificio está la azotea, esta cuenta con un área parcialmente ajardinada, conocido comúnmente como cubierta verde, aprovechando un espacio que en la mayoría de los casos es ignorado. Las ventajas de esta azotea es que ayuda a reducir los altos niveles de temperatura en verano, recicla hasta el 60% de aguas pluviales y amortigua al edificio de la contaminación acústica.



Fig.Nº59. Vista de la Azotea
Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.com>

d. Análisis Estructural - Constructivo

La estructura de este edificio está compuesta por concreto armado y elementos constructivos como particiones de aluminio y cristal. Así mismo, se utilizan losas de concreto con refuerzos de acero para soportar el peso del techo parcialmente ajardinado y de los voladizos en los distintos niveles del edificio, además de la instalación requerida para la vegetación en techos.

3.3 Tabla de Dimensionamiento

Con el fin de obtener de los modelos análogos estudiados una referencia para dimensionar los ambientes del anteproyecto, se estructuró la siguiente tabla de dimensionamiento de ambientes:

TABLA 17. Factores de dimensionamiento de ambientes de modelos análogos. (mt² x usuario)										
Ambiente	Modelo análogo 1 - Pinares de Santo Domingo MEDIO PISO			Modelo análogo 2 - Montevideo 3286 APT 1			Modelo análogo 3 - Edificio Río Papaloapan TIPO 1			Promedio
	Área	Usuario	Mt² x usuario	Área	Usuario	Mt² x usuario	Área	Usuario	Mt² x usuario	
Sala Principal	12.65	4	3.16	12.25	4	3.06	11.50	4	2.88	3.03
Sala Familiar	7.85	4	1.96							1.96
Comedor.	9.00	4	2.25	9.25	4	2.31	11.50	4	2.88	2.47
Cocina.	11.80	3	3.93	10.65	3	3.55	8.10	3	2.70	3.39
Dormitorio principal.	13.35	2	6.68	22.05	2	11.03	15.30	2	7.65	8.45
Walking Closet	3.95	2	1.98							1.98
Dormitorio 1	13.15	2	6.58	16.55	2	8.28	12.50	2	6.25	7.033
Dormitorio 2	13.60	2	6.80							6.80
S.S. principal.	4.20	1	4.20	5.45	1	5.45	3.50	1	3.50	4.38
S.S. 1 - 2	3.40	1	3.40	7.10	1	7.10	3.55	1	3.55	4.68
S.S. visitas	2.10	1	2.10	1.50	1	1.50				1.80
Lavandería	7.40	1	7.40	3.45	1	3.45	1.50	1	1.50	4.11
Cuarto de Servicio	6.75	1	6.75							6.75
S.S Servicio	2.60	1	2.60							2.60
Balcón / Jardín				13.55	4	3.39	3.60	2	1.80	2.60
Fuente: Elaborado por autora, basado en la información acopiada de los modelos análogos.										
Nota: Los promedios se utilizarán como referencia para dimensionar los ambientes del Anteproyecto.										

3.4 Conclusiones

3.4.1 Elementos a Retomar del Análisis de los modelos análogos

A continuación, se plantean los criterios de diseño identificados en los modelos análogos, los cuales se retomarán para aplicarse en la propuesta de anteproyecto a desarrollar.

TABLA 18. CRITERIOS A CONSIDERAR DE LOS MODELOS ANÁLOGOS ANALIZADOS			
Modelo Análogo	Arquitectónico	Urbano	Estructural
Nacionales			
CONDominio PINARES DE SANTO DOMINGO	Sustituir particiones livianas por muebles, empleándolos como elementos delimitadores entre ambientes para crear amplitud dentro del apartamento.	Crear espacios que estimulen el desarrollo de actividades sociales y de recreación para los habitantes y visitantes del complejo. Retomar los criterios de parqueos.	Utilizar un sistema estructural y constructivo resistente y versátil que permita el máximo desarrollo de la propuesta formal. Con modulaciones que generen amplios espacios sin columnas
Internacionales			
EDIFICIO MULTIFAMILIAR MONTEVIDEO 3286	Crear espacios abiertos, para mejorar la ventilación e iluminación natural. Jerarquizar la entrada de los apartamentos. Crear privacidad y evitar la incidencia solar con elementos que ayudan a mejorar la fachada. Retomar los criterios de agrupación de las circulaciones verticales.	Aprovechar la vegetación del terreno para evitar la incidencia solar y mejorar la ventilación natural.	Se careció de información al respecto.
EDIFICIO PAPALOAPAN	Implementación de azoteas parcialmente ajardinadas en conjunto con áreas de uso común. Diseño de ambientes funcionales a través de plantas libres a lo interno de las unidades habitacionales para mejorar la circulación y apreciación del espacio. Aplicación de criterios de sustentabilidad.	Identificar las limitantes urbanas que presenta el terreno y a partir de ahí, distribuir las zonas potencializando el espacio.	Utilizar sistemas que no requieran de elementos estructurales que obstruyan los espacios dentro de los apartamentos, aplicando una modulación estructural que se unifique con la distribución de los ambientes y se adapte a los requerimientos técnicos del edificio.
Fuente: Elaborado por autora, basado en la información acopiada de los modelos análogos.			

3.4.2 Conclusiones parciales del capítulo 3

Además de los elementos a retomar descritos en la tabla anterior, se destacan los siguientes aspectos:

1. El uso de los materiales de acabados tiene mucha relevancia como atributo formal, siendo esta una de las características comunes observadas en los modelos analizados.
2. Se identificó que en el diseño de los apartamentos se dedica especial énfasis a reducir al máximo las áreas de circulación interna.
3. Los dispositivos de protección solar constituyen elementos de doble función, puesto que, además de proteger de la incidencia directa del sol, también se integran a la propuesta de compositiva de las fachadas.
4. Los elementos de circulación vertical se aprovechan como áreas de articulación de las distintas zonas que conforman los edificios.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE SITIO

En este capítulo se hace referencia a la ubicación del terreno en estudio, donde se identificaron las principales características urbanas y físicas. También se implementará un estudio de sitio eficaz con el fin de obtener información aplicable al proyecto. Se delimitaran las zonas vulnerables en cuanto a accesibilidad e infraestructura existentes en el entorno inmediato a través de la valoración de la imagen urbana.

De igual manera se realizará un histograma con el fin de verificar si el proyecto generaría un impacto ambiental negativo en el sitio y su entorno. Por último se realizará un cuadro de amenazas, debilidades, fortalezas y oportunidades del sitio, mejor conocido como Matriz FODA.

4.1 Localización del sitio de estudio



Fig. N° 60. Localización

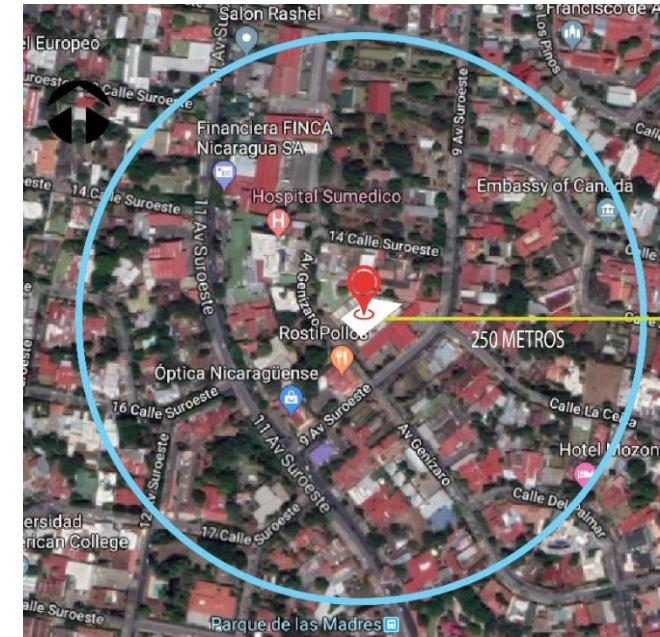
Fuente: Tomado de Google y modificado por

El sitio limita:

- Al norte: El Instituto Médico Pedagógico Los Pipitos, Hospital Sumedico.
- Al sur: Centro Comercial El Gueguense y Veterinaria Raymari.

- Al este: 9 Av. Suroeste.
- Al oeste: Restaurante Rostipollo.

4.1.1 Poligonal, Forma y Dimensiones



El anteproyecto se desarrollará en un terreno ubicado en Bolonia, contiguo a la Plaza El Güegüense. El sitio tiene forma de pentágono irregular y un área de 2,393.837 mt²

Fig. N°61 Sitio de Estudio
Fuente: Tomado de Google Map y modificado



Fig. N°62 Dimensiones del Terreno
Fuente: Tomado de Google Map y modificado por autora.

TABLA 19. DERROTERO DEL POLÍGONO

LADO		RUMBO	DISTANCIA
EST	PV		
1	2	N 19°41'13.09" W	43.953
2	3	N 71°50'14.90" E	37.711
3	4	S 60°46'33.52" E	53.608
4	5	S 65°46'54.82" W	29.268
5	1	S 70°00'25.37" W	43.755
Área = 2,393.837 m2			
Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento de la Alcaldía de Managua.			

4.2 Componentes urbanos relevantes

4.2.1 Uso de Suelo

Según el "Uso de Suelo y Zonificación de Managua", el sitio está ubicado dentro de la Zona de Viviendas de Densidad Media del sector.

La zona de vivienda es aquella en que su actividad predominante es la habitacional. Las viviendas serán de tipo individual o colectiva de acuerdo a las densidades de población previstas para cada zona; su clasificación es la siguiente:

- Zona de Vivienda de Densidad Alta (V1).
- Zona de Vivienda de Densidad Media (V2).
- Zona de Vivienda de Densidad Baja (V3).

En nuestro caso sería una Zona de Vivienda V-2, por tanto, el terreno es adecuado para construir un Multifamiliar.

A la Zona de Vivienda de Densidad Media (V2) le corresponde la vivienda individual como uso permisible y la vivienda colectiva como uso condicionado.

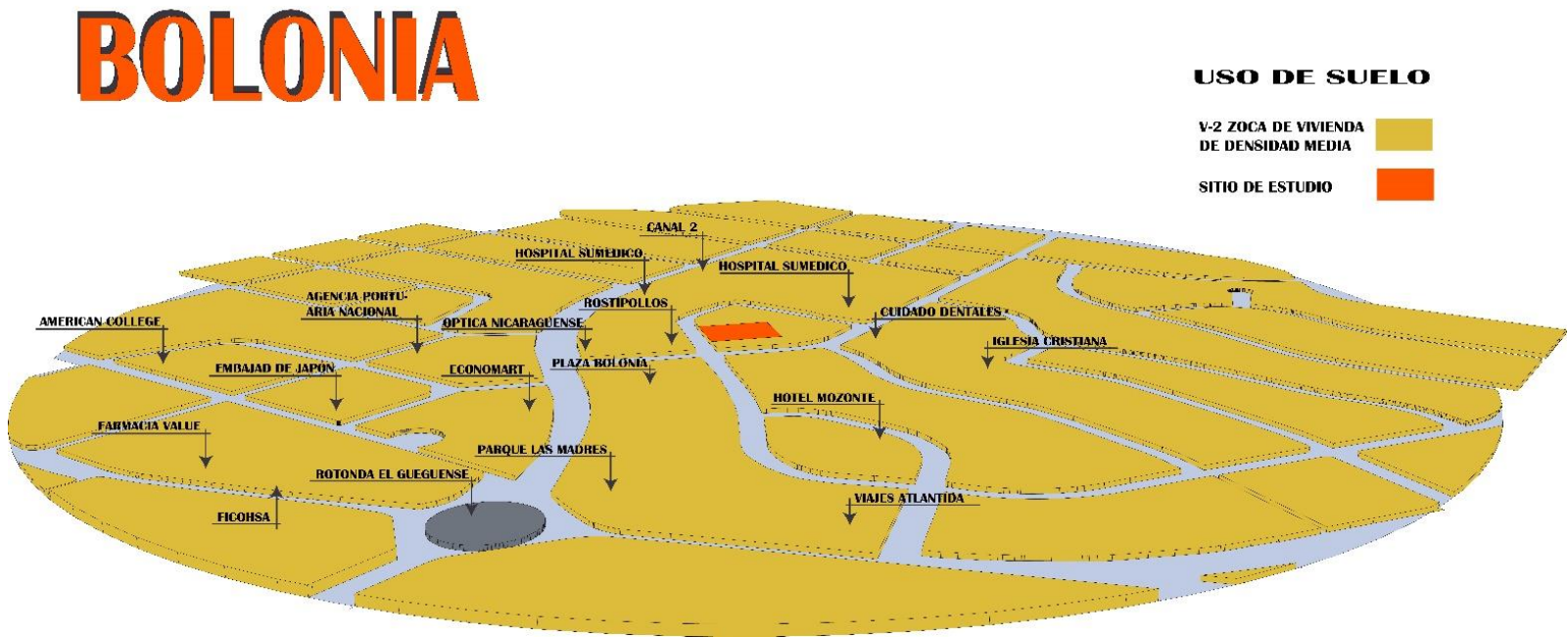
A los proyectos de vivienda de interés social por parte del Estado, y solo en esta zona, se les pueden aplicar las Normas Mínimas de Dimensionamiento de Viviendas, siempre y cuando el proyecto conlleve la construcción de las viviendas.

Según el Plan Regulador de Managua lote mínimo para la Zona de Vivienda de Densidad Media, es de 150m², con densidades permisibles de 250 a 333.34 hab/ha para los casos de la vivienda de densidad media individual y de 500 a 666.67hab/ha para los casos de la vivienda colectiva (uso condicionado). El Retiro Frontal es de 3.50m en los tres primeros pisos y 4.00m en el cuarto piso. El Retiro Lateral sería de 0.054m a un lado y 3.5m al otro en los tres primeros pisos y 2.00m a un lado y 4.00m al otro en el cuarto piso, y el retiro de fondo sería 3.50m en los tres primeros pisos y 4.00m en el cuarto piso.

El Factor de Ocupación de Suelo es de 0.51, lo cual resulta un total de 1220.85 m2 disponible para construir en primer planta, que sería un poco más del 50% del área total del terreno, esta área sería sin contar áreas no techadas, incluyendo las destinadas a estacionamiento. Y el Factor de Ocupación Total es el coeficiente que determina los metros cuadrados que podemos construir, contando todos los niveles. El Plan Regulador de Managua establece que el FOT para esta zona es de 1.86 para este tipo de edificio, que da un total de 4452.54 m2.

Fig N°63. Uso de Suelo del Sitio a estudiar en un radio de 500 mts.

Fuente: Propia/Basado en plano de Uso de Suelo y zonificación de la ciudad de Managua.



4.2.2 Limites

- Borde físico por cercas: Corresponde a la delimitación perimetral inmediata que actualmente restringe el acceso al interior del terreno
- Borde Físico por vialidad: Corresponde a un segundo nivel de delimitación espacial, la Avenida Genízaro y la Avenida Monumental, condicionando la circulación peatonal para ingresar al sitio, por lo que debe tomarse en cuenta como uno de los criterios de accesibilidad del proyecto.



Fig N°64. Limites

Fuente: Tomado de Google Map.
Modificado por autora

4.2.3 Nodos

El sitio del anteproyecto está ubicado dentro de una red de componentes urbanos que concentran actividades comerciales, culturales, educativas y recreativas, propiciando en el sector un flujo importante de personas y una dinámica económica constante, lo que favorecerá la sinergia entre el sitio y el entorno urbano.

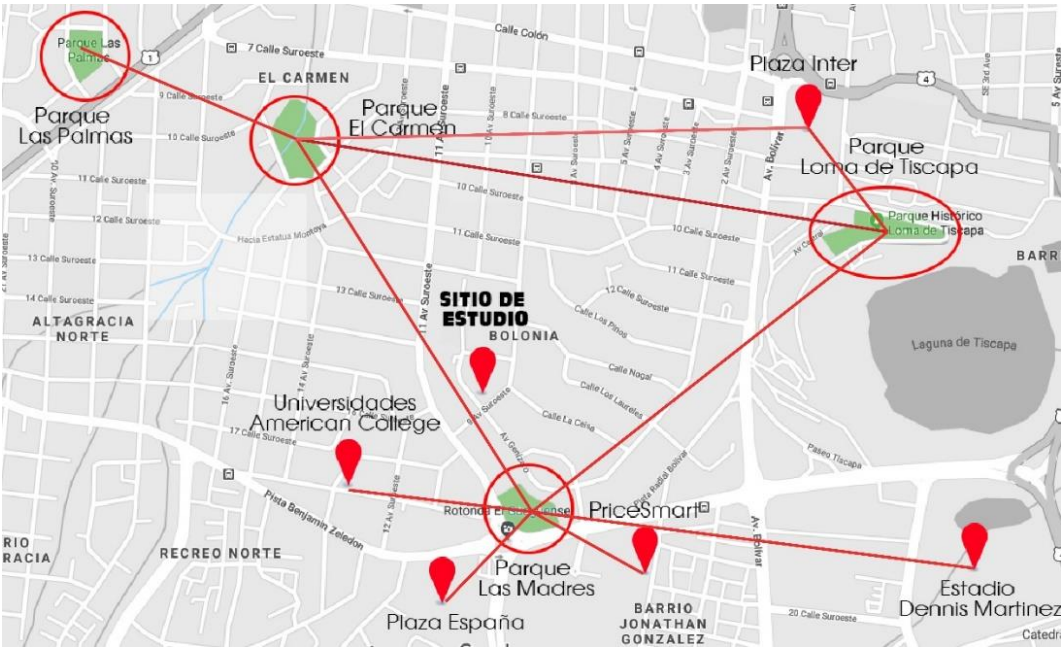


Fig N°65. Nodos

Fuente: Tomado de Google Map.
Modificado por autora

4.2.4 Hitos

El sector está rodeado de una gran cantidad de puntos de referencia que por sus características comerciales, financieras y turísticas.

El sitio del anteproyecto se encuentra rodeado de una gran cantidad de establecimientos y espacios, que ya sea por su concurrencia como los centros comerciales, el Parque de las Madres e instituciones educativas, o por su permanencia a lo largo del tiempo se han convertido en puntos de referencia en la ciudad. La presencia de estos hitos facilitará el reconocimiento del anteproyecto dentro del sector y aumentará su atractivo.

La propuesta arquitectónica deberá contribuir a la imagen urbana teniendo en cuenta el contexto social, económico, natural y urbano en el que se emplazará. (Ver imagen C, página 18)

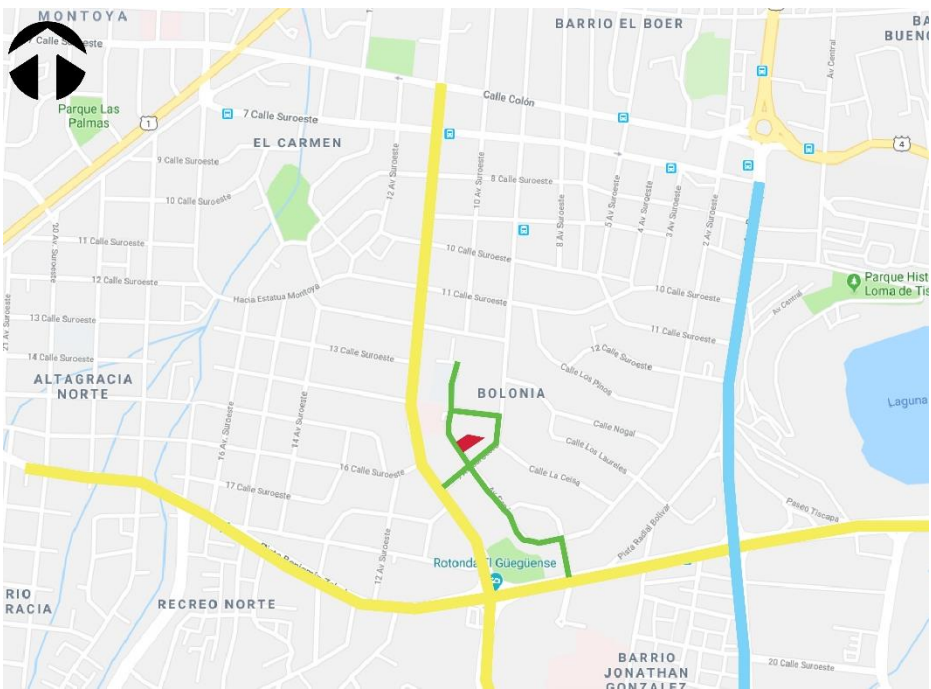


Fig. N° 66. Red de Jerarquía Vial
Fuente: Foto tomada de Google Map y modificada por autora

TABLA 20. RED VIAL.				
FUENTE: Plan Regulador de Managua	SISTEMA DISTRIBUIDOR PRIMARIO	SISTEMA COLECTOR PRIMARIO	SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	SISTEMA DE CALLES
SEGÚN TIPO DE VÍA	40 – 100 m	27 – 39 m	18 – 26 m	14 – 17 m

Fuente: Elaborado por autora, basado en el Plan Regulador de Managua.

Sistema Distribuidor Primario (amarillo): Avenida Monumental y Pista Benjamin Zeledon.

- Sistema Colector Primario (azul): Avenida Bolivar
- Sistema de Calles (verdes): Avenida Genizaro y 9 Av Suroeste.

Las calles cuentan con un buen revestimiento de asfalto haciéndolas transitables tanto en invierno como en verano, así mismo se cuentan con andenes peatonales de concreto en buen estado, además cuentan con rampas para discapacitados.(ver imagen B).

4.3 Vialidad y Transporte

4.3.1 Red Vial

Según el plan regulador de la ciudad de Managua y clasificación de jerarquía vial, las principales redes en dependencia de su recurrencia, demanda, conectividad con otros departamentos y tipo de tráfico que circula, se clasifican de la siguiente manera:

La mayoría de los establecimientos comerciales y de servicio cuentan con la suficiente capacidad de estacionamientos, lo cual ayuda a que las calles no sean utilizadas para aparcamiento y evitando congestiónamiento vial que se puede agravar durante las horas picos.



Fig N°67. Rampas para peatones
Fuente: Tomada por autora

4.3.2 Transporte Urbano Colectivo

La parada de buses más próxima al sitio está a una distancia de 400 metros al sur del sitio en el Parque Las Madres, la cual forma parte del recorrido que hacen diariamente algunos buses que circulan por toda la ciudad, conocidos popularmente como rutas, dentro de los que se encuentran los siguientes: ruta 102, 118, 158, 104, 119 y MR4.

A 550 metros mas al sur del sitio está la parada de Plaza España donde circulan principalmente las Rutas 118, 119 y 158.

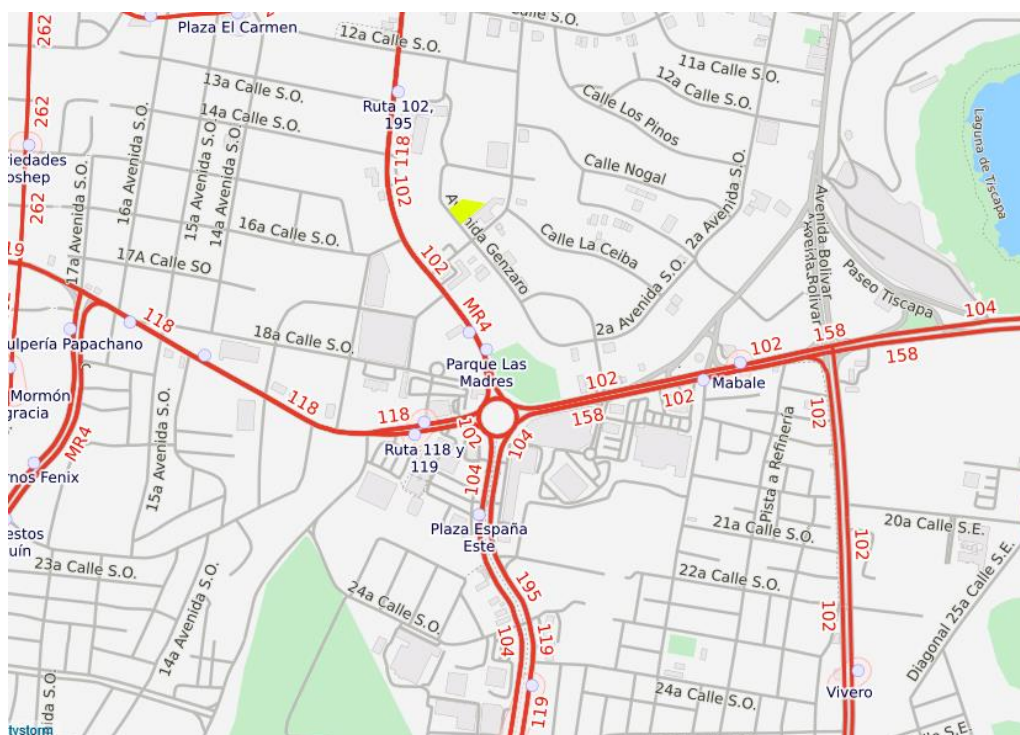


Fig N°68. Sistema Vial

Fuente:
<https://www.mapanica.net/#17/12.13852/-86.28037>

4.4 Infraestructura y Equipamiento

4.4.1 Equipamiento Urbano

a. Salud

El Hospital Militar se encuentra a 1.2 kilómetros aproximadamente, mientras que el Hospital Bautista se encuentra a una distancia aproximada de 3.0 kilómetros, dependiendo la ruta que se tome, el Hospital Cruz Azul está a 2.5 kilómetros de distancia. A 110 m respectivamente del sitio de estudio, siendo el equipamiento de salud más cercano a este, además del Hospital Sumedico.

b. Educación

Al nordeste del sitio, se encuentra el Colegio Bautista Managua a 2.8 kilómetros y un poco más al norte en la misma dirección, el Instituto Loyola a 3.5 kilómetros, los cuales son centros educativos privados. La Universidad mas cercana está a 550 metros de distancia, que es la Universidad American College y a 2.2 kilómetros se localiza la Universidad Nacional de Ingeniería UNI.



Fig N°69. Teatro Nacional Rubén Darío
Fuente:
<http://www.canal10.com.ni/accion-10/teatro-ruben-dario-sera-renovado-39264>

c. Cultura

El Teatro Nacional Rubén Darío se encuentra a 3.1 kilómetros del sitio, en la misma dirección se encuentra el Palacio de Cultura. El Instituto Nicaraguense de Cultura está a 1.1 kilómetros del sitio.

d. Deporte

El Estadio Nacional Dennis Martínez se encuentra a 1.5 kilómetros sureste del sitio. El Estadio Olímpico IND se encuentra al sur del sitio a 1.1 kilómetros.

En las inmediaciones del sitio se cuenta con varios parques, el mas cercano es el Parque Las Madres que está a 450 metros al sur. Tambien está el Parque Loma de Tiscapa al este y al norte el Parque El Carmen.

e. Religioso

La Catedral Metropolitana se encuentra a 2.7 kilometros. La Parroquia San Francisco de Asís esta a 700 metros del sitio de estudio. La Iglesia El Redentor al este, está a 2.5 kilometros de distancia. La Antigua Catedral de Managua, aunque no está en uso, se encuentra a 3.2 kilometros.

f. Comercio y Servicio

En cuanto a comercio y servicio, los más conocidos en el sector son el centro comercial Plaza Inter a 1.8 kilometros, el cual está equipado con tiendas, supermercados, cine, entre otros; la estación de gasolina Puma, el Hotel y Centro de Convenciones Crown Plaza. El Puerto Salvador Allende está a 3.5 kilometros al norte del sitio. Metrocentro, que es un de los Centros Comerciales con mas afluencia se encuentra a 2.8 kilometros.



Fig N°70. Centro Comercial Metrocentro
Fuente: Wikipedia

g. Servicios de Redes Técnicas

- Agua potable y Alcantarillado Sanitario

El sector de estudio cuenta con el servicio de agua potable y con el servicio de aguas negras, ambos proveídos por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios

(ENACAL). Se encuentran dos hidrantes cerca del terreno, los cuales funcionan pero se encuentran en mal estado físico. (ver imagen A , página 16).



Fig N°71. Hidrantes
Fuente: Fotos tomadas por autora

h. Energía Eléctrica

El sector donde se desarrollará la propuesta, cuenta con energía eléctrica que presta las condiciones para abastecer el anteproyecto. Se identificó la presencia del servicio de luz eléctrica y alumbrado público brindado por Disnorte-Dissur.

i. Telecomunicaciones

Se cuenta con el servicio de internet, televisión por cable televisión satelital y telefonía móvil y fija ofrecido por diferentes compañías.

La presencia de estos servicios en el sector facilitará la futura ejecución del proyecto del Multifamiliar ya que sólo será necesario extender las redes de abastecimiento existentes en la zona hacia el terreno del proyecto. Así mismo la presencia de estas redes aseguran una excelente cobertura y abastecimiento de sus servicios, facilitando la comunicación y el intercambio de información.

4.5 Análisis físico natural

4.5.1 Herramientas de Diseño Bioclimatico aplicadas al estudio de sitio.

Los siguientes gráficos se generaron con el programa Climate Consultant v.6.4, que nos ayuda al analisis bioclimatico y permite la visualización gráfica de los diferentes parámetros climáticos como por ejemplo; temperatura, radiación solar, velocidad del viento, entre otras.

A continuación se presentan los principios factores climáticos ya analizados y presentados en gráficas, que se utilizaron para el diseño de elementos de protección solar del multifamiliar. Estos datos se tomaron de la estación meteorológica del aeropuerto.

a. Rango de Temperatura

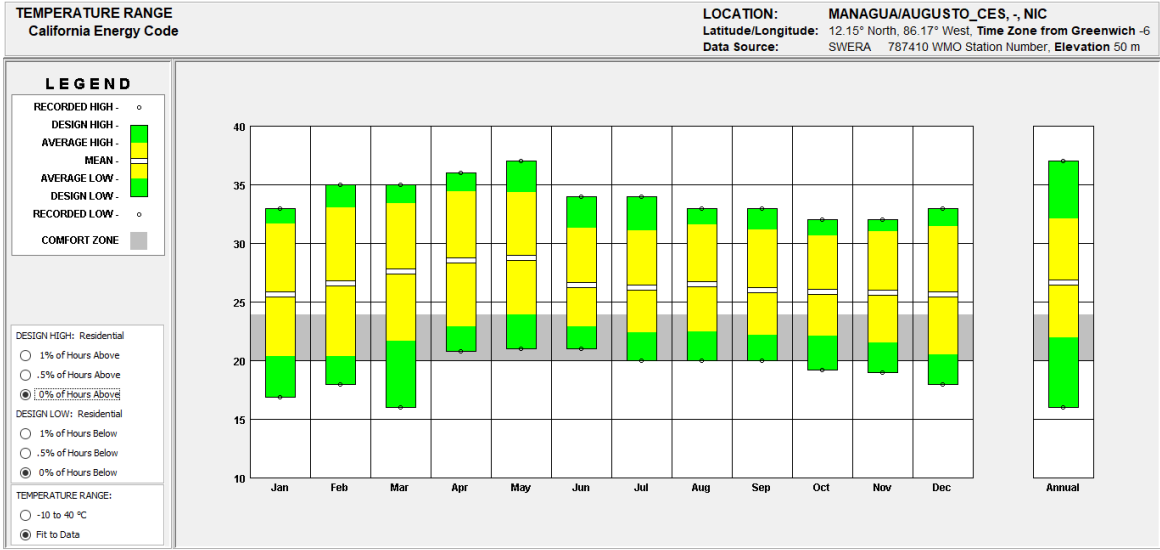


Fig N°72.
Rango de Temperatura
Fuente:
Programa v 6.0.

Esta tabla nos muestra el rango de temperatura, donde podemos ver que todas las temperaturas máximas pasan la zona de confort. Los meses que presentan mayores temperaturas son marzo, abril y mayo, este último siendo el más caliente.

b. Radiación Solar

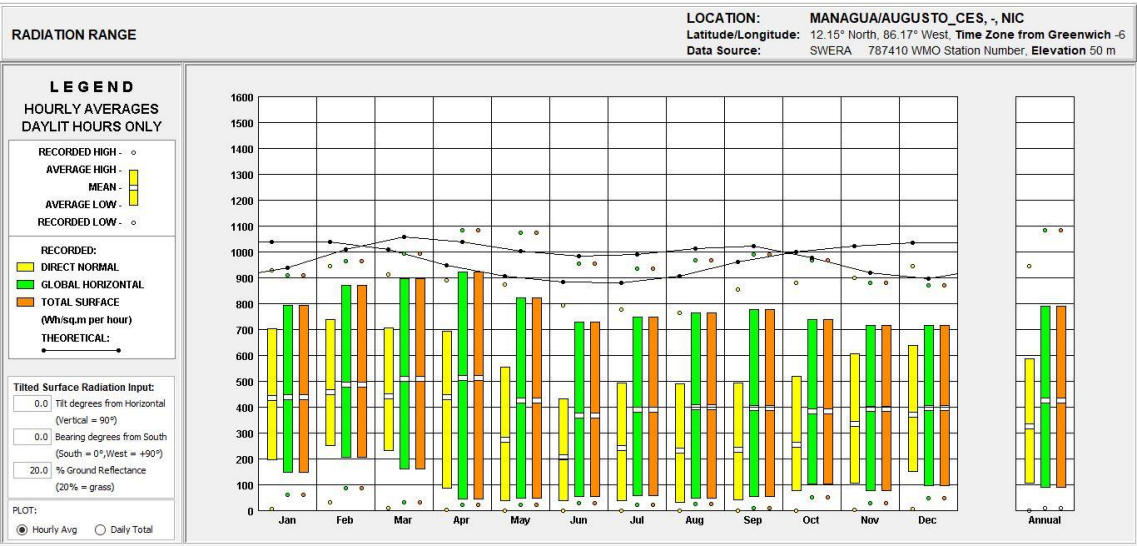


Fig N°73.
Radiación Solar
Fuente:
Programa v 6.0.

Los altos niveles de radiación solar en Managua, generan condiciones de disconfort térmico, ya que genera calor, pero al mismo tiempo, es un recurso importante de energía limpia.

c. Rango de Iluminación

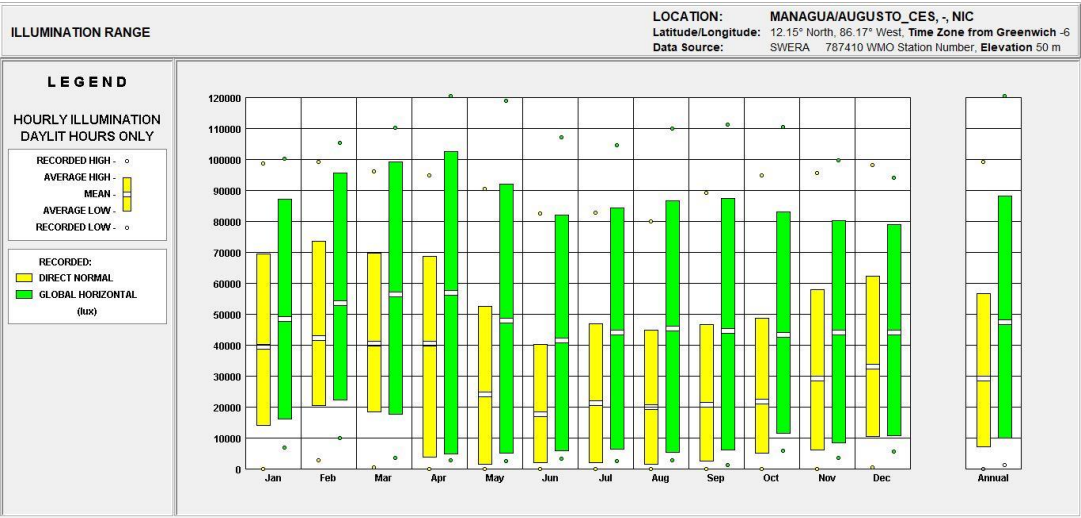


Fig N°74.
Rango de Iluminación.
Fuente:
Programa v 6.0.

Como podemos ver en el gráfico los niveles de iluminación son por lo general bastante altos, principalmente en los meses de febrero, marzo y abril. Se debe diseñar un edificio que aproveche este recurso para lograr confort lumínico.

d. Rosa de los Vientos Diaria Anual

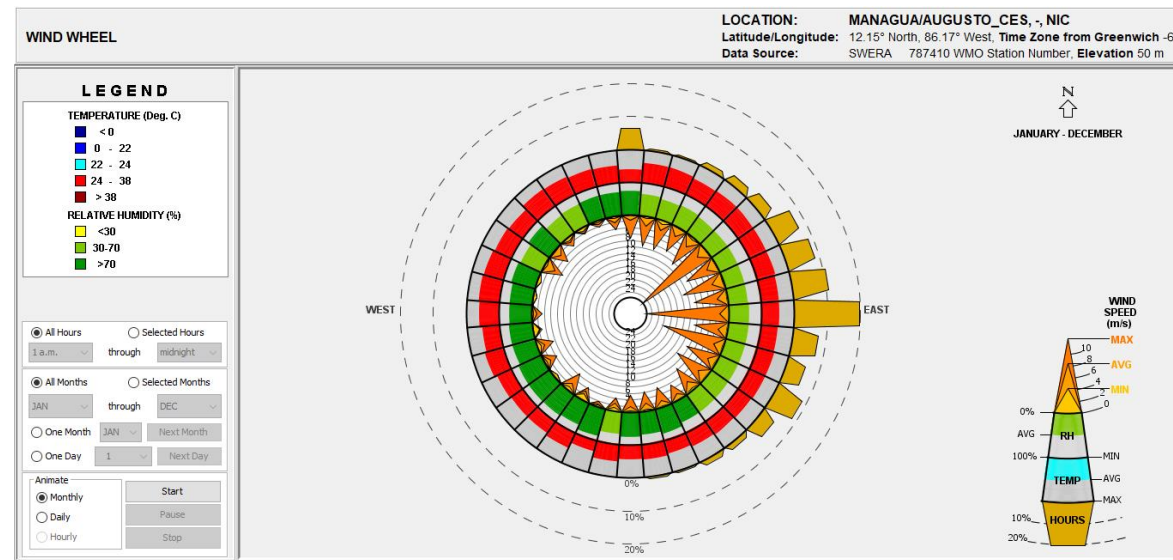


Fig N°75.
Rosa de los Vientos Diaria Anual
Fuente: Programa v 6.0.

Vemos en la gráfica que el viento predominante proviene del Este. La temperatura con la que incide el aire en todo el años es de 24° a 38°. La humedad relativa está en el rango de 30° a 70°, aunque en ocasiones se registran valores máximos a 70%. Las máximas velocidades se registran en las direcciones Este y Noreste.

e. Rosa de los Vientos Verano

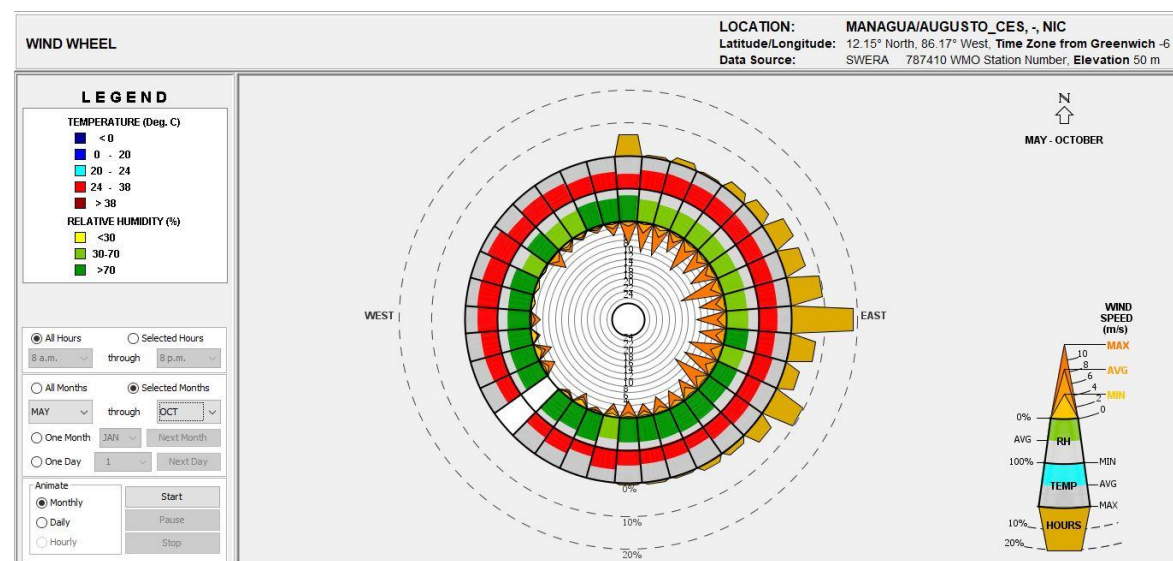


Fig N°76.
Rosa de los Vientos Diaria Verano
Fuente: Programa v 6.0.

Al igual que la gráfica anterior, el viento predominante proviene del Este. La temperatura con la que incide el aire en todo el años es de 24° a 38°. La humedad relativa está en el rango de 30° a 70° ,

aunque a diferencia de la grafica anterior la mayoría de ocasiones se registran valores máximos a 70%. Las máximas velocidades se registran en las direcciones Este y Noreste.

f. Rosa de los Vientos Invierno

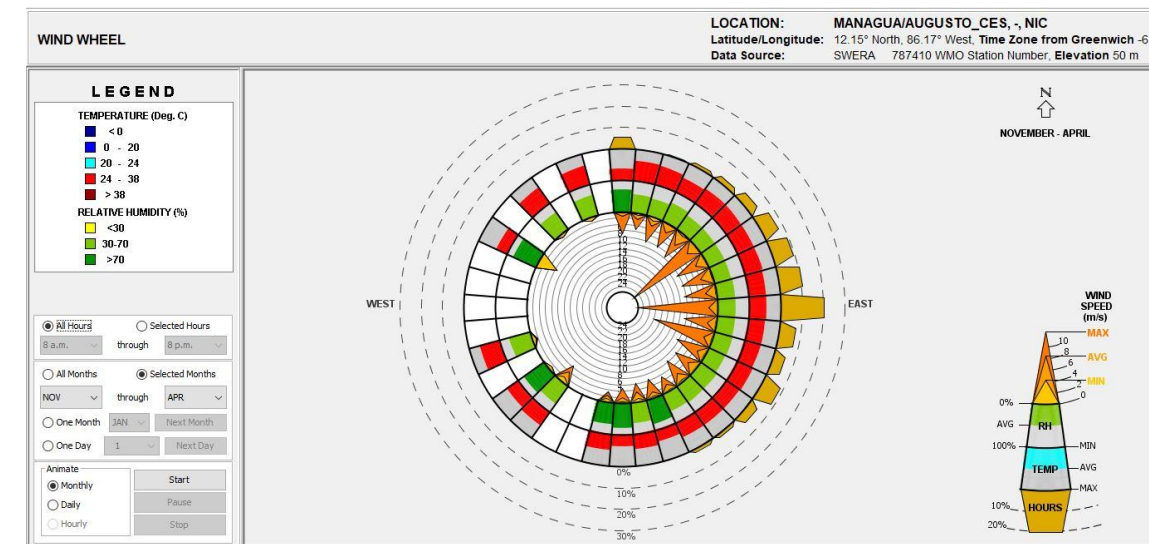


Fig N°77.
Rosa de los Vientos Diaria Invierno
Fuente: Programa v 6.0.

El programa también aportó a generar una serie de lineamientos de diseño, obtenidos del análisis climático que realizó a partir de los datos climáticos del sitio en estudio. Pare el caso de Managua los más relevantes son:

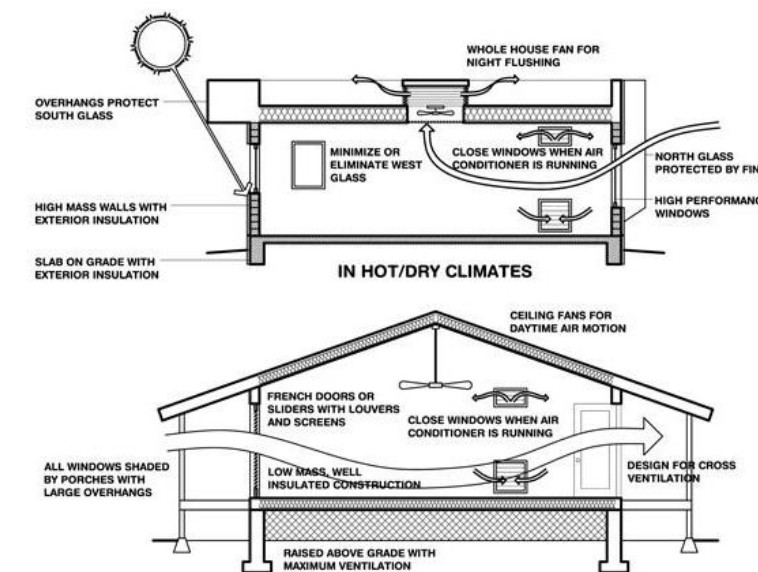


Fig N°78.
Lineamientos de Diseño
Fuente: Programa v 6.0.

El uso de aire acondicionado es necesario en gran parte del año, pero puede reducirse su uso diseñando viviendas que minimicen el sobrecalentamiento en los ambientes interiores.

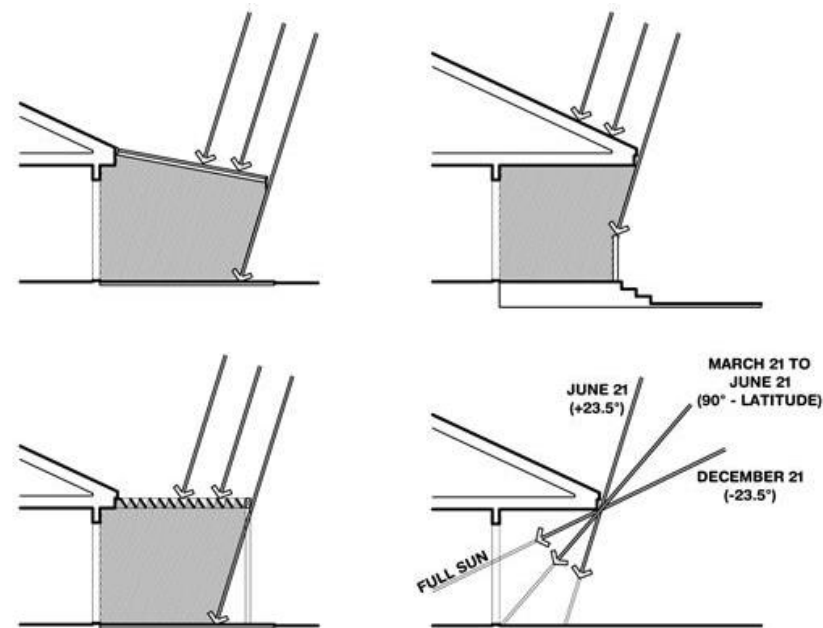


Fig N°79.
Lineamientos
de Diseño

Fuente:
Programa v
6.0.

Voladizos en ventanas (diseñados según latitud) o protectores solares pueden reducir o eliminar el uso de aire acondicionado.



Fig N°80.
Lineamientos
de Diseño

Fuente:
Programa v
6.0.

Minimizar o eliminar superficies vidriadas para reducir la ganancia de calor en las épocas más cálidas de año.

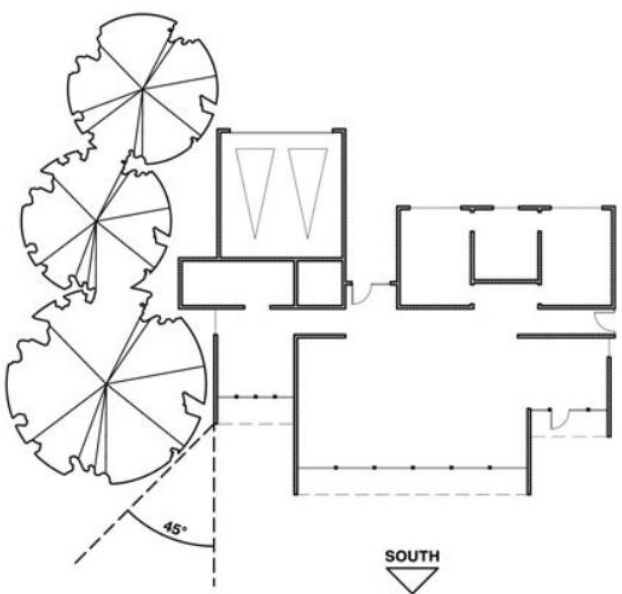


Fig N°81.
Lineamientos
de Diseño

Fuente:
Programa v
6.0.

Usar vegetación (arbusto, árboles, muros verdes), especialmente en el oeste, para minimizar ganancia de calor. Aplicar plantas nativas que crezcan con las pocas lluvias de verano.

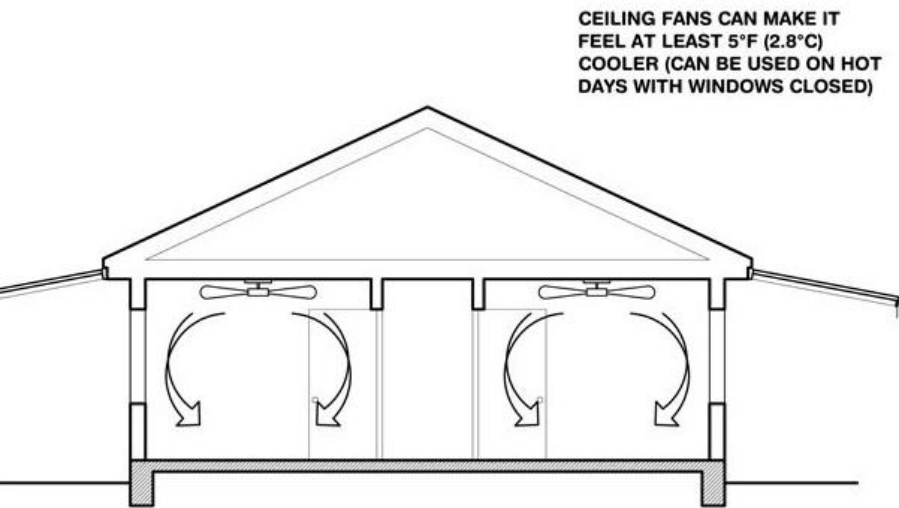


Fig N°82.
Lineamientos
de Diseño

Fuente:
Programa v
6.0.

En días calurosos abanicos en el techo o movibles pueden generar que los ambientes parezcan 2.8°C más fresco, reduciendo por lo tanto la necesidad de aire acondicionado.

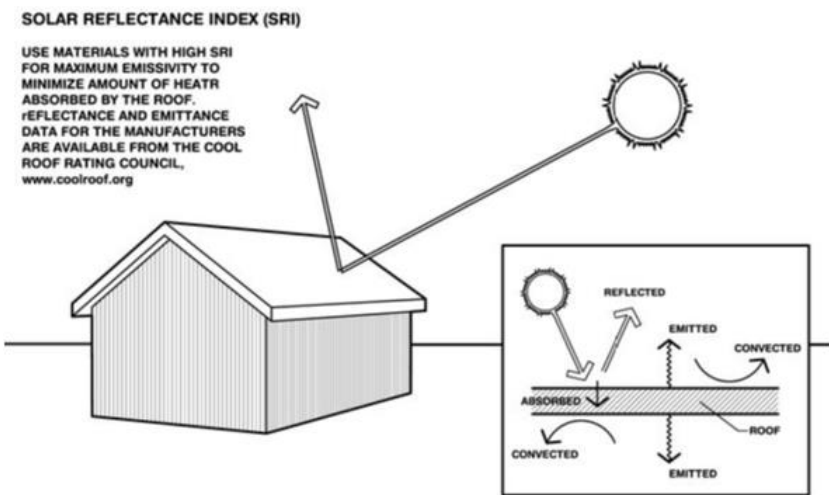


Fig N°83.
Lineamientos
de Diseño

Fuente:
Programa v
6.0.

El uso de colores claros y techos con alta emisividad para minimizar la ganancia de calor por conducción hacia el interior de la vivienda.

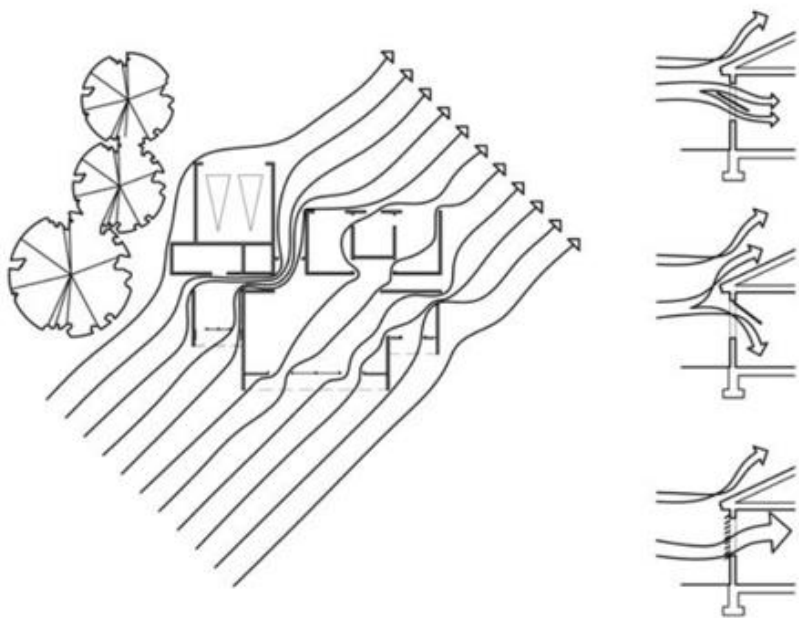


Fig N°84.
Lineamien
os de
Diseño

Fuente:
Programa
v 6.0.

Para facilitar ventilación cruzada localizar vanos de puertas y ventanas en lados opuestos de los ambientes de la vivienda, con las aberturas mayores en el lado de salida del viento.

4.6 Factores Climaticos

Los datos de estás tablas son tomados de la estación meteorológica de INETER del aeropuerto internacional de Managua.

4.6.1 Vientos Predominantes

La dirección predominante del viento en Managua es del Este, con una velocidad de 2.3 metros por segundo. No obstante, esta variable está en función de la circulación general de la atmósfera y de algunos factores locales que en determinados momentos inciden en su comportamiento. El valor minimo de la velocidad media mensual del viento se da en el mes de octubre con 1.3 m/s.

TABLA 21. VIENTOS PREDOMINANTES.													
VIENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	%
Velocidad de Viento	2.9	3.2	3.3	3.2	2.5	1.8	2.1	1.9	1.5	1.3	1.6	2.3	2.3
Vientos Predominantes	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Vientos secundarios	NE	NE,SE	SE	SE	SE	SE	NE	NE	SE	SE	SE	NE	SE

Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento de INETER.

4.6.2 Temperatura

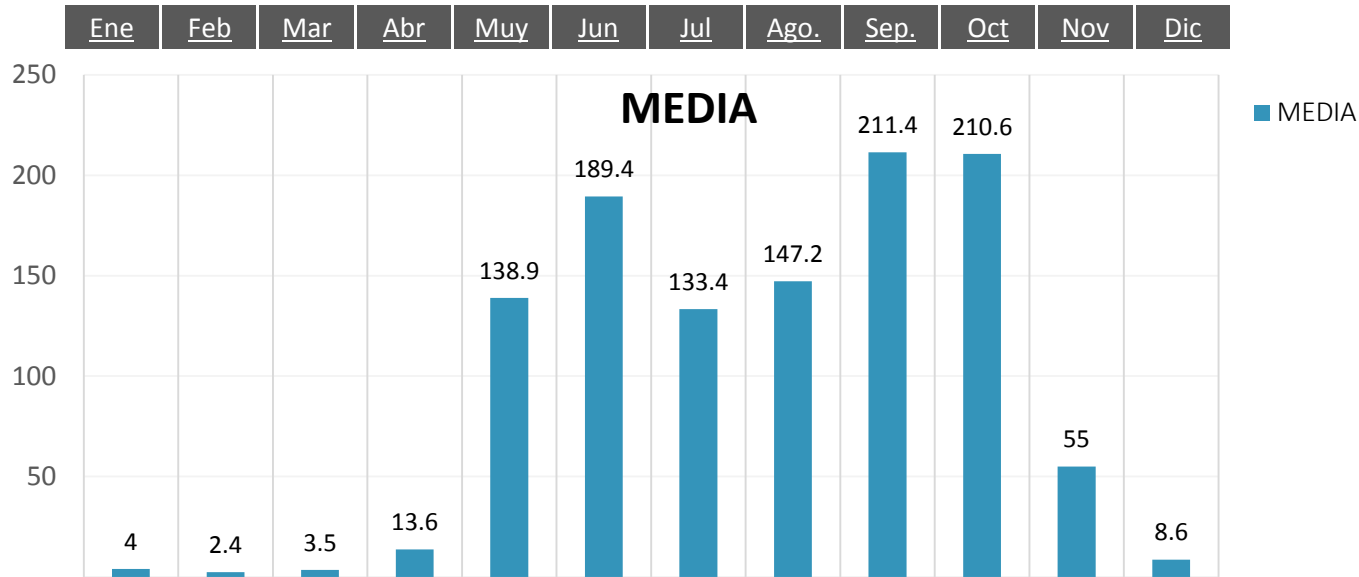
La Temperatura minima anual corresponde al mes de diciembre con 25.8 grados y la media maxima anual es de 29 grados en el mes de abril, dando como resultado una diferencia entre media maxima y media minima de mas de 2.8 grados. El promedio anual es de 26.7 grados.

TABLA 22. TEMPERATURA.													
TEMP.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
Temperatura Media	26	26.8	28	29	28.7	27	26.6	26.7	26.4	26.3	26	25.8	26.9
Temperatura Mínima	17.4	17.7	18.6	20.2	21.5	21.6	21.1	21.2	21.1	20.6	18.7	17.6	19.8
Temperatura Máxima	33.8	34.8	36	36.6	36.7	34.5	33.7	34.1	33.8	33.3	33.2	33.1	34.4

Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento de INETER.

4.6.3 Precipitaciones

La precipitacion anual promedio es de 1118.2 de lluvia. Los analisis de las precipitaciones muestran que el mes de septiembre es el más lluvioso con 211.4 mm y el mes de febrero es el mas seco con 2.4 mm.



4.6.4 Humedad Relativa

La humedad relativa está claramente definida por los régimen de radiación solar, viento, precipitación y temperatura del aire; así la región del Pacífico, que es la más seca y cálida, es donde se presentan los valores mínimos anuales, que oscilan en el mes de abril con 63.3 % y la más alta en el mes de septiembre con 83%, alcanzando en Managua un promedio de 74.5% de humedad relativa.

TABLA 23. HUMEDAD RELATIVA.													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	PROM
HUMEDAD RELATIVA %	69.5	65.5	63.8	63.3	71	81.1	80.6	80.5	83	82.7	79.3	73.4	74.5

Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento de INETER.

4.7 Vegetación

Se identificó la presencia de varios árboles ubicados dentro del terreno de forma desordenada, que afectaría la construcción del edificio multifamiliar, por ende tienen que removerse. Lo cual no es tan sencillo, debido a que se requiere un permiso ambiental, donde se mide el diametro de los troncos de los arboles y si son mayores a 50 cms hay que sustituirlo en otro lugar. La capa vegetal es muy reducida y se encuentra desgastada por la falta de mantenimiento. Por tal razón deberán de proponerse injertos de césped una vez concluida la construcción.

TABLA 24. TABLA DE ARBOLES.			
ESPECIE	CANTIDAD	EDAD	ALTURA (m)
Acetuno	1	20	5
Roble	2	25	11
Nancite	3	20	6
Guanacaste blanco	1	25	5
Ceiba	1	25	10
Tiguilote	2	20	4.5
Espino de playa	1	20	9
Sardinillo	1	25	5
Zapote	1	20	6

Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento de la Alcaldía de Managua.



Fig N°85. Plano de Vegetación existente

Fuente: Elaborado por autora, basado en el plano de Alcaldía de Managua.

4.8 Geología

4.8.1 Tipo de Suelo

En cuanto a la Estratigrafía, según el esquema Estratigráfico realizado a la Plaza El Güegüense que está contigua al sitio de estudio, se logró retomar y evidenciar de dicho esquema la presencia de Cenizas de Tiscapa (HPTi), le sigue suelo arcilloso limoso, color café rojizo (Hsf3) suelo fósil con espesores de 0.20 a 0.80 metros y se presenta en toda la excavación, luego triple Capa San Judas (Hsj)

ESPESORES	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION LITOLOGICA
0.10 a 0.20m	(Hs)	Suelo areno arcilloso color café oscuro
0.20 a 0.60 m	(Hsf1)	Suelo limo arenoso, color café oscuro
0.20 a 0.40 m	(Hrt)(i)	F. El Retiro, intemp. color café amarillo
0.10 a 0.30 m	(Hsf2)	Suelo limo arenoso, color café claro
0.20 m	(Hsj)	Triple Capa San Judas
0.20 a 0.80 m	(Hsf3)	Suelo arcilloso limoso, color café rojizo
0.10 a 1.30 m	(HPTi)	Cenizas de Tiscapa
		Suelo no excavado

está compuesto por una triple capa basáltica de tobas de color gris, intercalada con escorias y cenizas basálticas, presenta un espesor de 0.20 metros, suelo limo arenoso, color café claro (Hsf2) tienes espesores de 0.10 y 0.30 metros, este estrato de suelo se muestra homogéneo, luego sigue Formación El Retiro, color café amarillo (Hrt)(I) está constituido por una toba de ceniza fina basáltica color amarillento y su espesor varía entre 0.20 a 0.40 metros, luego suelo limo arenoso, color café oscuro (Hsf1) tiene espesores de 0.20 a 0.60 metros, este estrato de suelo se muestra homogéneo sin fracturas ni basculamientos, y por ultimo suelo areno arcilloso color café oscuro con espesores de 0.10 a 0.20 m, constituye el estrato superficial en toda la excavación (Hs).

Fig N°86. Suelo
Fuente: DYSCONCSA, Diseño y Supervisión

Fig N°88. Franja de Seguridad de la Falla.

Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento de DYSCONCSA, Diseño y Supervisión

4.8.2 Fallas Geológicas



Fig N°87. Fallas Geológicas

Fuente: Elaborado por autora, basado en el documento de DYSCONCSA, Diseño y Supervisión

A la Falla de Los Bancos se le graficó una franja de 50 metros (25 metros a cada lado). Esta sería la franja de seguridad de la misma.

FALLA LOS BANCOS PASA A 30 METROS DE DISTANCIA DEL SITIO DE ESTUDIO

La falla principal más cercana al terreno estudiado es la Falla de los Bancos esta falla fue mapeada por Brown y otros. La falla de los Bancos esta paralela a la Falla El Estadio, y es una falla activa menor que ha sido confirmada por medio de excavaciones y desplazamientos.

La Falla Tiscapa originó el terremoto del 23 de diciembre de 1972, con una magnitud de 6.1 grados en la Escala de Richter, localizada al este de la Falla Estadio, se considera una falla activa mayor por Woodward Clyde Consultant en 1974. La Falla El Estadio originó el terremoto que destruyó la capital con una magnitud de 5.6 grados en la Escala de Richter, el 31 de marzo de 1931.

Como se ve en la Fig. N°87 el borde más cercano de la franja de seguridad de la Falla Los Bancos se encuentra a 5 metros de distancia del terreno, esto presenta una amenaza sísmica a la construcción de edificios, y se tomaran medidas sismo resistente.

Fig N°89. Niveles del Terreno

Fuente: Elaborado por autora,

4.8.3 Curvas de Nivel



La curva más baja es la 116.25, y se encuentra en el lindero noroeste y la curva 117.00 es la más alta, y está ubicada en el lindero sureste.

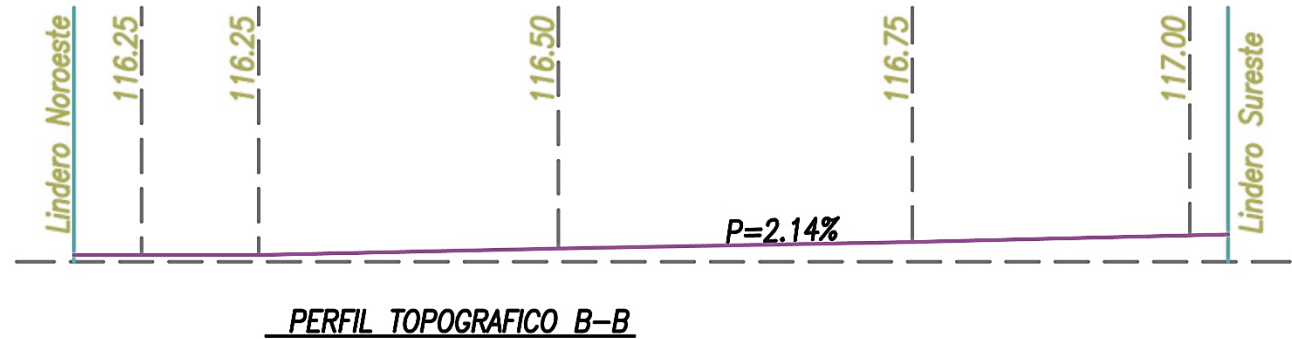
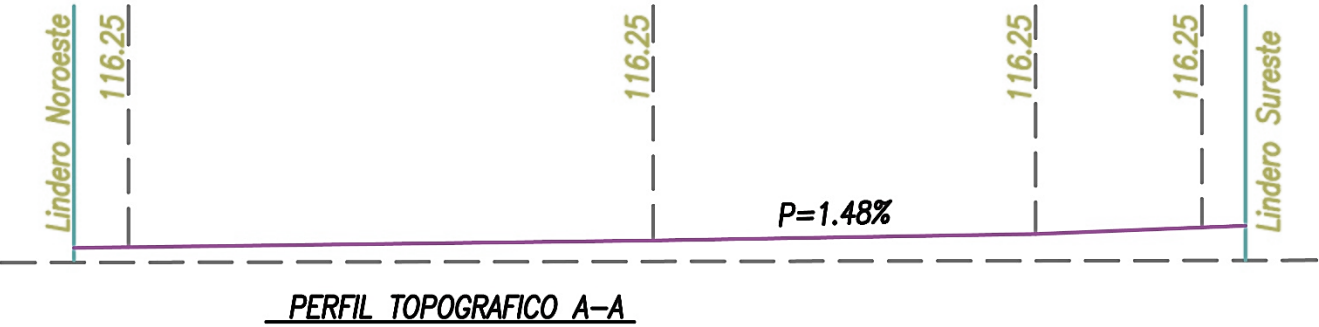


Fig N°90. Perfiles Topográficos

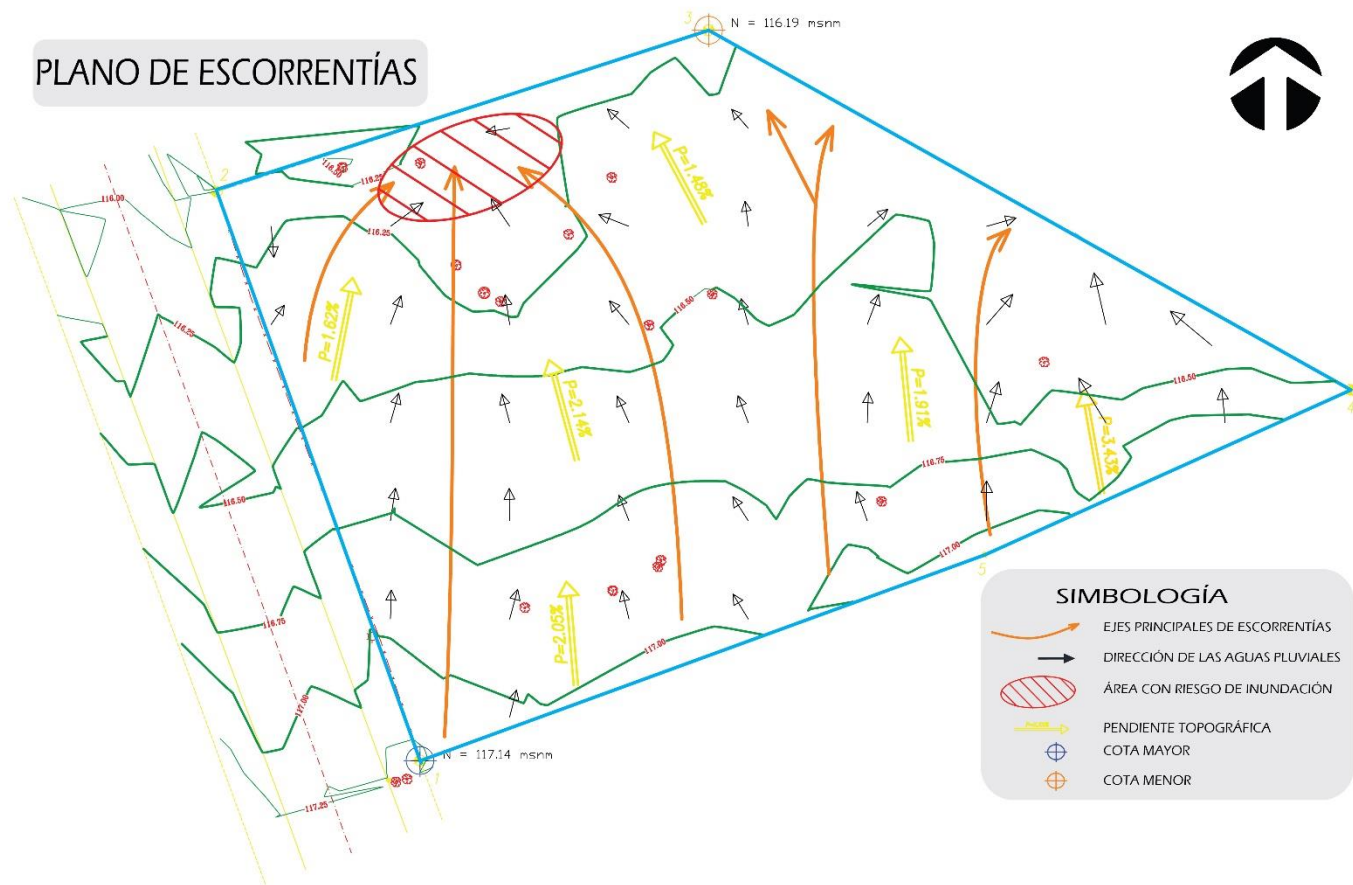
Fuente: Elaborado por autora,

4.8.4 Escorrentías superficiales

Se realizó un plano de escorrentías superficiales para analizar el riesgo de inundación del terreno y la dirección de las aguas pluviales. El Rango de pendientes del terreno está entre 1.48% y 3.43%, lo cual provoca un estancamiento de las aguas pluviales, por su poca inclinación.

Como podemos ver en el gráfico las líneas principales de escorrentías van de sureste a noroeste, siendo el lindero noroeste el área con mayor riesgo de inundación.

La diferencia máxima de altura es de 0.95 metros. (Entre el PI 1 y el PI 3 del lindero).



4.8.5 Contaminación

- Contaminación Acústica

Según el artículo 534 de la Ley No. 641, Código Penal., que se conoce como “ley del ruido”, establece que no se permite el uso de medios sonoros, electrónicos o acústicos de cualquier naturaleza, en vías públicas, residenciales, hospitales, locales y entre otros, si estos producen sonidos a mayores decibeles que los establecidos por las autoridades competentes.

La mayor fuente de contaminación acústica es la calle secundaria, continua al terreno, donde circulan tanto vehículos pesados como livianos, está calle genera aproximadamente 70 decibeles de ruido, esto con base en la escala de intensidad de sonidos de la OPS. Con el fin de determinar preliminarmente la contaminación acústica en el sitio, se aplicó el diagrama de atenuación sonora, donde se plantea que, a mayor distancia de la fuente de ruido, menor intensidad del sonido en el

Fig N°91. Planos de Escorrentías.

Fuente: Elaborado por autora,

terreno; y se indica cuanto es la disminución de la misma en decibeles, según la distancia en metros a la que se encuentra.

Se realizó un análisis acústico general del terreno, tomando como principal fuente de contaminación la Avenida Genízaro, planteando un evento que se puede dar en cualquier momento sobre la vía, donde se toma la mayor intensidad de sonido como referencia, resultando lo siguiente:

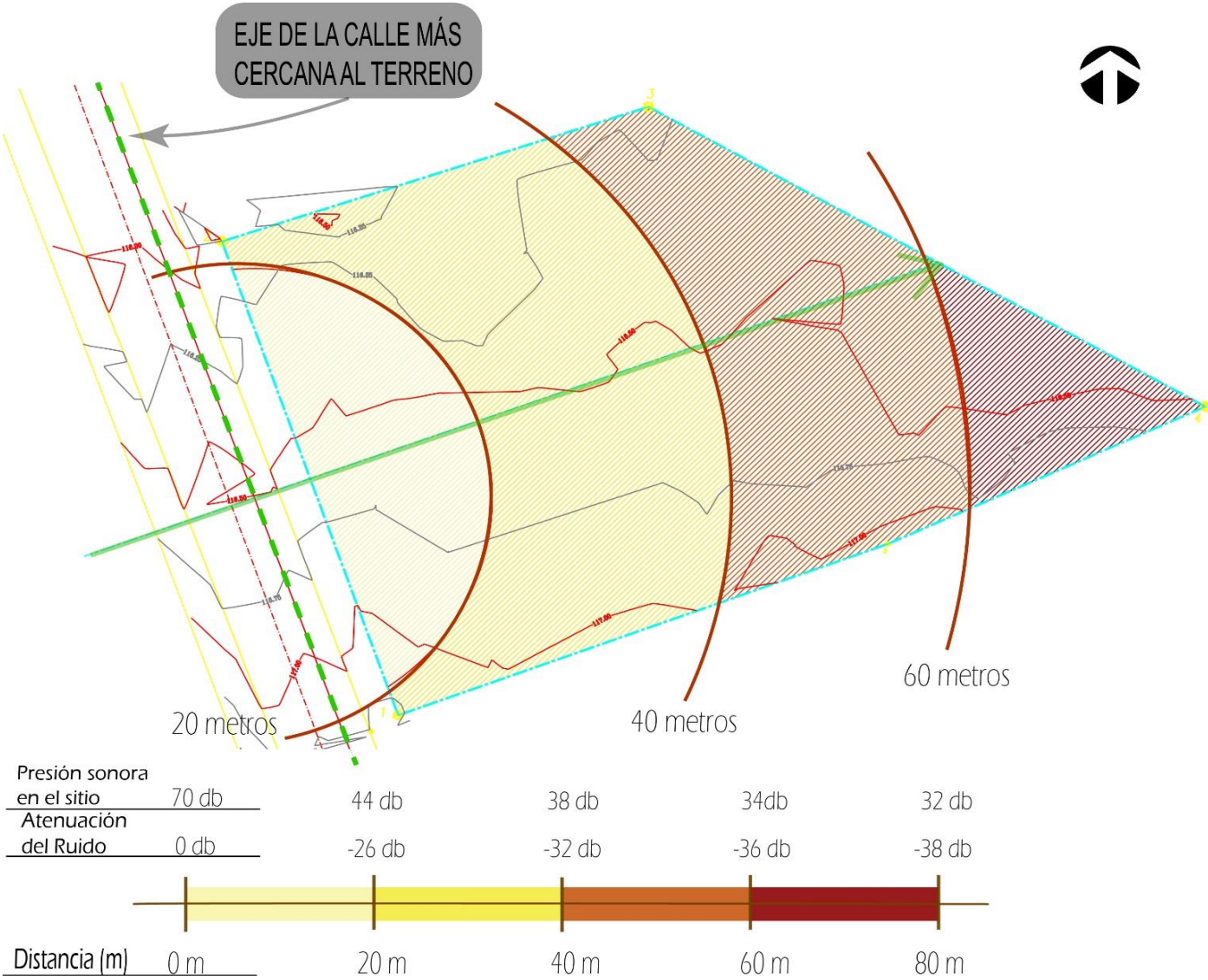


Fig N°92. Plano de Atenuación de Sonido.

Fuente: Elaborado por autora

En el gráfico anterior se demuestra que el terreno es afectado en su totalidad por la contaminación acústica generada por la Avenida Genízaro, sin embargo, la intensidad del sonido va descendiendo, hasta alcanzar un nivel apto (menores a 45 dB) para zonas habitacionales.

- Contaminación Visual

En lo que respecta a contaminación visual del sitio, está la podemos percibir por medio del tendido eléctrico y postes de transformadores existentes cerca del terreno y sus alrededores, al igual que la cercanía de comercios informales que alteran la imagen urbana, en conjunto con carteles y grafitis expuestos en las paredes de edificaciones vecinas.

Fig N°93. Postes de Luz

Fuente: Tomada por autora



A continuación se presentan tres imágenes que sintetizan los aspectos identificados en el sitio y su entorno:

Fig N°94. Elementos de Influencia en el Proyecto.

Fuente: Elaborado por autora.

ELEMENTOS DE INFLUENCIA EN EL PROYECTO (A)

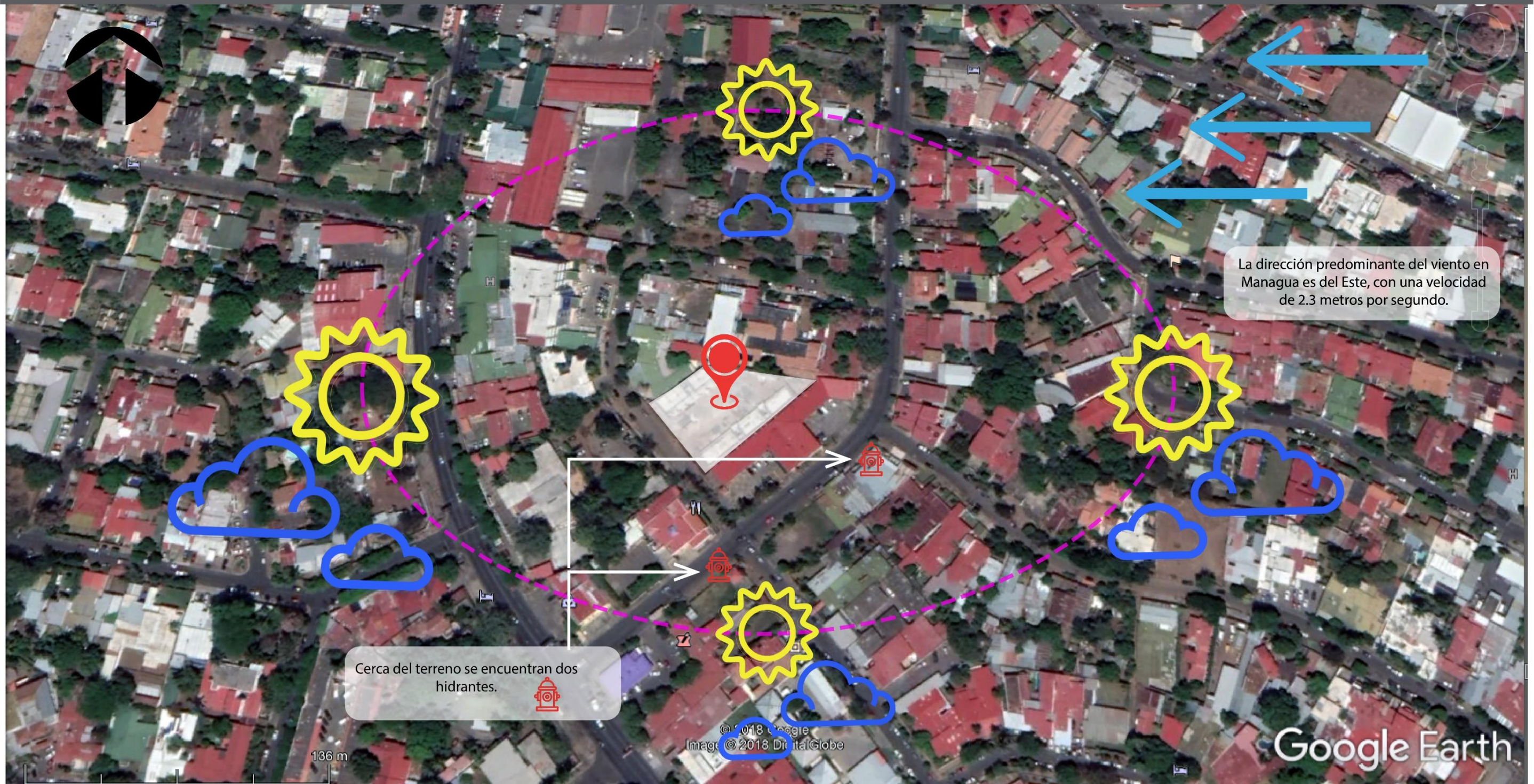


Fig N°95. Elementos de Posibles Conflictos con el Proyecto.

Fuente: Elaborado por autora.



Fig N°96. Hitos.

Fuente: Elaborado por autora.



4.9 Histograma de evaluación de sitio

Se realizó una evaluación del sitio, mediante matrices y herramientas, con el fin de determinar si el Multifamiliar a construir generaría algún impacto negativo en el medio.

Tabla 25. TIPO DE PROYECTO: HABITACIONAL										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	ORIENTACION	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DE AIRE		P	F	EXP XF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	3	12	6
3							1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF= 2.25									18	8

Tabla 26. COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTES	CALIDAD SUELO	P	F	EXP XF	PxF
1							3	1	3	3
2							2	3	12	6
3							1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF= 1.9									21	11

Tabla 27. COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFICIE	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS FRAGILES	SEDIMENTACION	P	F	EXP XF	PxF
1							3	1	3	3
2							2	1	4	2
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF=2.1									19	9

Tabla 28. COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	RADIO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS				P	F	EXP XF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2
3							1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF=2.5									10	4

Tabla 29. COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	INDUSTRIA CONTAMINACIONES	LINEAS DE ALTA TENSION	PELIGRO DE EXPLOSION O INCENDIO	LUGARES DE VICIO		P	F	EXP XF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF=2.6									16	6

Tabla 30. COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL										
E	CONFLICTOS TERRITORIALES	SEGURIDAD CIUDADANA	PARTICIPACION CIUDADANA	MARCO JURIDICO			P	F	EXP XF	PxF
1							3	1	3	3
2							2	2	8	4
3							1	1	3	1
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF= 1.75									14	8
FUENTE: Elaborado por autora, basado en el documento de PEAUT-UNI Programa de Estudios Ambientales Urbano Territoriales de la Universidad Nacional de Ingeniería.										

Tabla 31. RESUMEN DE LA EVALUACION	
COMPONENTES	EVALUACION
BIOCLIMATICO	2.25
GEOLOGÍA	1.9
ECOSISTEMA	2.1
MEDIO CONSTRUIDO	2.5
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	2.6
INSTITUCIONAL SOCIAL	1.75
TOTAL	13.189
TOTAL DE COMPONENTES	6
PROMEDIO	2.19
FUENTE: Elaborado por autora, basado en el documento de PEAUT-UNI Programa de Estudios Ambientales Urbano Territoriales de la Universidad Nacional de Ingeniería.	

La evaluación tiene un promedio de **2.19** lo que significa que el proyecto provoca impactos medioambientales negativos moderados y no indexa vulnerabilidades a los usuarios. Por tanto, se confirma que es factible su utilización para la tipología arquitectónica objeto de estudio.

4.10 Potencialidades y Restricciones

Para concluir con este capítulo, se implementa el análisis FODA para una mejor comprensión de las potencialidades y restricciones externas e internas, identificadas en el estudio del sitio.

Tabla 32. Matriz FODA aplicada al sitio.		
INTERNOS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	El uso de suelo es adecuado para la construcción de esta tipología.	Riesgo a posible inundación en algunos sectores del terreno.
	Poca contaminación acústica, debido a que no se encuentra contiguo a una vía principal.	El número máximo de plantas es limitado debido a las fallas existentes cerca del terreno.
	Factibilidad de conexión a servicios de infraestructura.	
EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	Cuenta con todo tipo de equipamiento urbano necesario para el abastecimiento de los usuarios del edificio	Contaminación Visual por el poco mantenimiento de los postes de energía eléctrica.
	Alto valor histórico del sector por ser parte del antiguo centro de Managua.	Riesgo sísmico por la cercanía de la Falla Tiscapa y la Falla de los Bancos.
	Calles de acceso en buen estado físico	

Fuente: Elaborado por autora, basado en el estudio de sitio realizado en este capítulo.

4.11 Conclusiones parciales del capítulo 4

A través de este capítulo se logró hacer una referencia de la ubicación del terreno en estudio, donde se identificar las principales características urbanas, físicas, así como también sus posibles potenciales y limitantes o restricciones.

También se logró implementar un estudio de sitio por medio del cual se pudo determinar los usos de suelo predominantes en esta zona, un plano de vialidad determinante para el acceso del mismo, un plano de vegetación existente, un plano de elementos de referencia o hitos, los lugares de confluencia y reunión de gente, entre otras cosas. Posteriormente se realizó un análisis por medio de un histograma para la evaluación de sitio, por medio de tablas, para evaluar si el edificio provocaría un impacto negativo al medio.

Un aspecto importante a resaltar es que el sitio de estudio para el anteproyecto está totalmente consolidado en relación a la infraestructura necesaria para la operación de un edificio. Así mismo, existe equipamiento de carácter social y de recreación en el entorno que refuerza la decisión de selección del sitio.

El análisis bioclimático permitió diagnosticar las condiciones climáticas del sitio y su entorno, así como establecer recomendaciones de diseño arquitectónico, que aseguren el confort para los usuarios de los edificios a proyectar.

CAPÍTULO 5

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para la realización del anteproyecto del Edificio Multifamiliar con características sustentables y bioclimática se aplicaron, las normas y recomendaciones relativos a este tipo de edificios, también se tomó en cuenta los criterios y principios de diseño identificados en los análisis realizados en los modelos análogos, tanto nacionales como internacionales, de igual manera en los requerimientos técnicos de acuerdo a las condicionantes y potenciales del lugar.

Se adjuntan al capítulo los planos que corresponden al anteproyecto y gráficos que ayudarán a describir mejor las estrategias utilizadas en el diseño para el confort de los edificios en los distintos aspectos que interfieren en ellos.

Para una mejor comprensión del capítulo, se dividirá en los siguientes puntos principales: Generalidades, Aspectos Conceptuales / Formales, Aspectos Funcionales y Aspectos Tecnológicos; de los cuales se derivarán cada uno de los componentes del anteproyecto.

5.1 Programa Arquitectónico

TABLA 33. PROGRAMA ARQUITECTONICO DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR SANTA CECILIA 1950											
CONJUNTO											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	ÁREAS DE ESPARCIMIENTO	Área de Juegos	0	Variable	Juegos infantiles	118.52	Áreas de esparcimiento para los usuarios de los edificios, con juegos infantiles, bancas, mesas, depósitos de basura y jardines	x		x	x
		Plazoleta	0	Variable	Mesas y bancas	80.14		x		x	x
		Andenes	0	Variable	Luminarias, depósitos de basura	425.09		x		x	x
		Estacionamiento				211.46					
		Jardines	0	Variable	Plantas, luminarias, depósitos de basura	501.60		x		x	x
	TOTAL ZONA PÚBLICA					1,336.81	m²				
SERVICIO	CASETAS DE CONTROL (2)	Caseta	1	2	1 escritorio, 1 silla, 1 casillero	4.03	Casetas de control para entrada y salida del complejo, una para cada acceso	x	x	x	x
		Servicio Sanitario	0	1	1 inodoro, 1 lavamanos	3.24		x		x	x
	VIALIDAD	Sistema de Calles	-	-	Luminarias	532.24	Vialidad del complejo	x		x	x
	TOTAL ZONA DE SERVICIO					539.51	m²				
TOTAL DE ÁREAS DE CONJUNTO						1,876.32	m²				

EDIFICIO 1											
SERVICIOS GENERALES NIVEL 1											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PUBLICA	VESTÍBULO	Vestíbulo de Acceso Usuarios	0	Variable	-	6.87	Vestíbulo de acceso de usuarios y visitantes	x	x	x	x
		Recepción	1	Variable	Escritorio	5.15		x	x	x	x
		Sala de Espera	0	4	1 juego de sofá, 1 mesa	7.63	Sala de espera para el área de Servicios Generales	x	x	x	x
TOTAL ZONA PRIVADA						14.50	m²				
PRIVADA	ESTAR DEL PERSONAL	Área de Estar	0	6	1 comedor, 5 sillas, 1 sofá	13.42	Área de descanso y comidas para el personal de servicio de los tres edificios	x	x	x	x
		Cocineta	0	2	Mobiliario fijo	6.75		x	x	x	x
	OFICINA DE RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO	Oficina	1	3	1 escritorio, 2 sillas, 1 archivo	6.06	Responsable de servicios generales del edificio	x	x	x	x
TOTAL ZONA PRIVADA						26.23	m²				
SERVICIO	SERVICIOS SANITARIOS	Servicio Sanitario Mujeres	0	1	1 inodoro, 1 lavamanos	2.24	Servicios sanitarios para el personal de mantenimiento del edificio	x		x	x
		Servicio Sanitario Hombres	0	1	1 inodoro, 1 urinario, 1 lavamanos	2.52		x	x	x	x
	CUARTO DE ASEO	-	0	2	2 contenedores	9.82	Recolección de desechos de los ductos de basura	x	x	x	x
	TALLER DE REPARACIONES	-	2	4	2 mesas de trabajo, 1 armario	14.68	Área de trabajo y reparaciones menores que se requieran en el edificio ventilada con abanicos	x	x	x	x
	PASILLOS	-		3		15.04	Pasillo vestibular de Servicio		x		
	CUARTO DE PANELES	-	0	2	Paneles eléctricos	4.20	Central de paneles eléctricos del edificio	x	x	x	x
TOTAL ZONA DE SERVICIO						48.50	m²				
TOTAL DE ÁREAS DE SERVICIOS GENERALES						89.23	m²				
ADMINISTRACION NIVEL 1											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	VESTÍBULO	Vestíbulo de Acceso Usuarios	0	Variable	-	5.85	Vestíbulo de acceso de usuarios y visitantes	x	x	x	x
		Sala de Espera	0	4	1 juego de sofá, 1 mesa	5.75	Sala de espera para el área administrativa	x	x	x	x
TOTAL ZONA PÚBLICA						11.60	m²				
PRIVADA	ADMINISTRACIÓN	Oficina Administrador	1	3	1 escritorio, 1 archivo, 3 sillas, 1 sofá doble	14.93	Administrador general del complejo multifamiliar	x	x	x	x

		Sala de Reuniones	0	7	1 mesa grande, 1 mesa pequeña, 1 proyector, 7 sillas	11.65	Sala de reuniones y conferencias del personal administrativo	x	x	x	x
		Secretaria	1	2	1 escritorio, 1 silla	3.35	Secretaria de administración	x	x	x	x
		Pasillo	1	2	-	16.45	Pasillo Vestibular	x	x	x	x
	CONTABILIDAD	Caja	1	2	1 escritorio, 1 silla	3.56	Pago de servicios de los usuarios	x	x	x	x
		Contabilidad	2	0	2 escritorios, 2 sillas, 2 archiveros, 1 fotocopiadora	7.41	Contabilidad del complejo multifamiliar	x	x	x	x
		Bodega de Archivos	0	1	Muebles para archivos, estantería	2.43	Archivos confidenciales de contabilidad	x	x	x	x
TOTAL ZONA PRIVADA						59.78	m²				
	COCINETA	Cocineta	0	4	1 comedor, 4 sillas, pantry	10.45	Área de comidas del personal administrativo	x	x	x	x
	ASEO	CUARTO DE ASEO	0	2	2 lavaderos pequeños, 1 armario	7.17	Área para lavado y preparación de utensilios de limpieza, ventilada con abanicos	x	x	x	x
	SERVICIO SANITARIO	Servicio Sanitario	0	1	1 inodoro, 1 lavamanos	3.31	Servicio sanitario para visitantes de administración y personal administrativo	x	x	x	x
	CUARTO DE PANELES	-	0	2	Paneles eléctricos	1.82	Central de paneles eléctricos del edificio	x	x	x	x
TOTAL ZONA DE SERVICIO						22.75	m²				
TOTAL DE ÁREAS DE ADMINISTRACIÓN						94.13	m²				
APARTAMENTO DE SOLTEROS O MATRIMONIO SIN HIJOS (NIVEL 2 -7)											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
			N	A	N	A					
PÚBLICA	SALA	-	2	4	1 sofá seccional, 1 mesa, 1 centro de entretenimiento	10.10	Inmediata al acceso por medio de pasillo vestibular	x	x	x	x
	COMEDOR	-	2	4	Comedor de 6 personas	7.95	Comedor con relación directo a cocina y sala	x	x	x	x
	SERVICIO SANITARIO DE VISITAS			1	Inodoro, lavamanos	2.90	Servicio sanitario para visitas	x		x	x
	VESTIBULO PRINCIPAL	-	0	2	-	3.60	Pasillo virtual inmediato al acceso	x		x	x
	ESTUDIO		1	2	Escritorio, silla	8.02	Estudio con relación directo a cocina	x	x	x	x
TOTAL ZONA PÚBLICA						24.55	m²				
PRIVADA	HABITACIÓN	-	2	0	1 cama, 2 mesas de noche, 1 televisor	13.70	Habitación y acceso directo al servicio sanitario	x	x	x	x

	SERVICIO SANITARIO	-	0	1	Ducha, inodoro, lavamanos, mueble	5.77	Servicio sanitario privado	x		x	x
TOTAL ZONA PRIVADA						19.47	m²				
SERVICIO	COCINA - DESAYUNADOR	-	0	2	Mueble fijo, línea blanca, 2 sillas	13.48	Cocina con desayunador y relación directo a Lava y plancha	x		x	x
	LAVA Y PLANCHA	-	0	2	Lavadora, secadora, planchador	3.10	Ambiente con ventilación e iluminación natural	x		x	x
TOTAL ZONA DE SERVICIO						16.58	m²				
TOTAL DE ÁREA POR APARTAMENTO DE SOLTEROS O MATRIMONIO SIN HIJOS						60.60	m²				
EDIFICIO 2											
APARTAMENTO DE FAMILIA CON 1 A 2 HIJOS (NIVEL 2 -7)											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PÚBLICA	SALA	-	4	0	1 juego de sofá, 1 mesa, 1 centro de entretenimiento	10.37	Inmediata al acceso por medio de pasillo vestibular	x	x	x	x
	COMEDOR	-	4	0	1 mesa, 6 sillas	10.78	Relación directa con cocina y vestíbulo principal	x	x	x	x
	SERVICIO SANITARIO DE VISITAS			1	Inodoro, lavamanos	1.86	Servicio sanitario para visitas	x		x	x
	BALCÓN	-	0	4	2 sillas, 1 mesa	4.78	Balcón común	x		x	x
	PASILLO					10.93	Pasillo para acceder a la zona privada.	x		x	
TOTAL ZONA PÚBLICA						38.72	m²				
PRIVADA	HABITACIÓN PRINCIPAL	Habitación	2	0	1 cama, 2 mesas de noche, 1 televisión	18.45	Habitación principal con balcón propio	x	x	x	x
	BALCÓN PRINCIPAL	-	0	4	2 sillas, 1 mesa	4.13	Balcón solo para Habitación Principal	x		x	x
	HABITACIÓN SECUNDARIA	-	2	0	2 camas, 1 mesas de noche, 1 televisión	11.44	Relación directa al Servicio Sanitario compartido.	x	x	x	x
	SERVICIO SANITARIO COMPARTIDO	-	0	1	Ducha, inodoro, lavamanos	3.51	Servicio sanitario para habitación secundaria y principal	x		x	x
	ESTUDIO		1	2	Escritorio, silla	6.62	Estudio cerca de acceso.	x	x	x	x
TOTAL ZONA PRIVADA						44.15	m²				
SERVICIO	COCINA	-	0	2	Mueble fijo y desayunador	10.03	Inmediato al vestíbulo principal y secundario	x		x	x
	CUARTO DE PANELES	-	0	2	Paneles eléctricos	3.35	Central de paneles eléctricos del edificio	x		x	x
	LAVA Y PLANCHA	-	0	2	Lavadora, secadora, planchador, mueble	3.89	Ambiente con ventilación e iluminación natural orientado al este	x		x	x
TOTAL ZONA DE SERVICIO						17.27	m²				

TOTAL DE ÁREA POR APARTAMENTO DE FAMILIA CON 1 A 2 HIJOS						100.14	m²				
TOTAL DE ÁREAS DE APARTAMENTOS DE FAMILIA CON 1 A 2 HIJOS (12 APARTAMENTOS)						1,201.68	m²				
ÁREA DE SÓTANO											
ZONA	AMBIENTE	SUB-AMBIENTE	CANTIDAD DE USUARIOS		MOBILIARIO	ÁREA (m²)	OBSERVACIONES	REQUERIMIENTOS DE CONFORT			
			P	T				VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
								N	A	N	A
PRIVADA	SÓTANO	Bodega 1	0	Variable	Estantes	5.88		x		x	x
		Bodega 2	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
		Bodega 3	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
		Bodega 4	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
		Bodega 5	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
		Bodega 6	0	Variable	Estantes	6.64	-	x		x	x
		Bodega 7	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
		Bodega 8	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
		Bodega 9	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
		Bodega 10	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
		Bodega 11	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
		Bodega 12	0	Variable	Estantes	6.64	-	x		x	x
		Pasillo	0	Variable	Estantes	5.88	-	x		x	x
TOTAL ZONA DE BODEGAS						77.96	m²				
PLUBICA	PASILLO	-				64.65	Pasillo para acceder a Bodegas	x		x	x
TOTAL DE ÁREAS DE SÓTANO						142.61	m²				

5.2 Generalidades

TABLA 34. FICHA TÉCNICA DEL ANTEPROYECTO	
Nombre	Edificio Multifamiliar Santa Cecilia
Ubicación	Residencial Bolonia, Managua
Zona por uso de suelo	Vivienda densidad media V-2
Área del Terreno	2,393.837 m²
	3,395.458 vrs²
FOS	0.230 % (0.51 máximo permitido)
FOT	1.065% (1.86 máximo permitido)
Tipología	Multifamiliar
Número de Apartamentos	12 Unidades
Capacidad de Usuarios	4 por apartamentos.
Sistema Constructivo	Malla electro soldada tridimensional y concreto reforzado
	Esqueleto resistente metálico, losas aligeradas y muros portantes.

5.2.1 Nombre del Anteproyecto

El nombre Santa Cecilia para el anteproyecto se origina del aguardiente del mismo nombre de los años 50`s del siglo pasado. El terreno en el cual se diseñó el multifamiliar pertenece a la familia Rodríguez Blen y en esa época había bodegas para almacenar el aguardiente, ya que ellos eran los dueños de la empresa que producía este licor.



Fig.Nº97. Aguardiente Santa Cecilia
Fuente: <https://niu.com.ni/guaron-en-bolsa-en-navidad/>

Evidencia de lo anterior es el hecho de que en una de las visitas de campo realizadas en el sitio se encontró una de las tapas de las botellas del aguardiente. En alusión histórica a lo descrito anteriormente surge el nombre del multifamiliar.

5.3 Fundamentación de la Propuesta

5.3.1 Conceptualización

Para la conceptualización del diseño interfieren diversos factores que generan las condicionantes y potencialidades que tendrá el proyecto, los cuales se derivan del concepto (idea general), contenido (requerimientos), contexto (sitio), o bien, la relación entre ellos, como es el caso del anteproyecto que se desarrolló, donde la relación entre el concepto y el contexto regulan el diseño del mismo.

El arquitecto suizo Bernard Tschumi plantea *“No hay arquitectura sin concepto -una idea general, un diagrama o un esquema que da coherencia e identidad a un edificio. El concepto, no la forma, es lo que distingue a la arquitectura de la mera construcción. Sin embargo, no hay arquitectura sin contexto (excepto para la utopía).”*

El contexto puede ser político, económico, cultural, geográfico e histórico; y se relaciona con el concepto, donde se ven obligados a negociar entre si resultando de esto, la contextualización del concepto del anteproyecto, adaptándolo al entorno físico e histórico del sitio.

En el siguiente gráfico se ve claramente las variables que conforman el concepto, dividiéndose en dos contextos, que son; físico y económico. El primero se obtuvo



Fig.Nº98. Conceptualización del Anteproyecto.
Fuente: Elaborado por Autora.

gracias al estudio de sitio, donde se realizó un análisis extensivo de las potencialidades y amenazas del terreno. Uno de los factores más importantes a tomar en este contexto para la conceptualización del diseño es la configuración del terreno, la cual da la pauta a la organización por agrupamiento y la disposición de los edificios en 4 niveles, incluyendo sótano. Para plantear la configuración del conjunto sirvió de apoyo el libro de Edward T. White, *Manual de Conceptos de Formas Arquitectónicas*, donde aparecen criterios para la realización de conjuntos arquitectónicos.

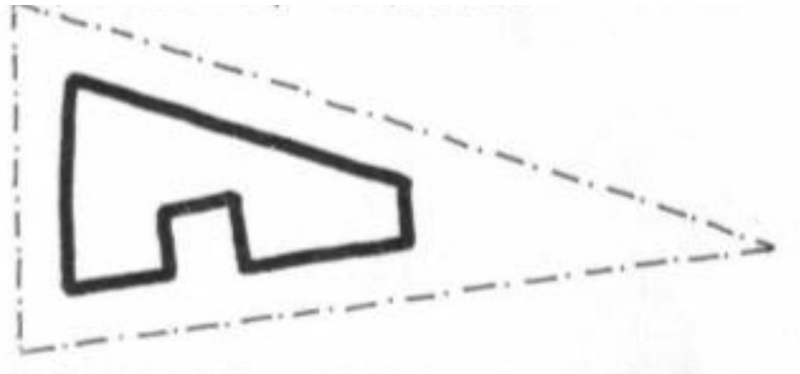
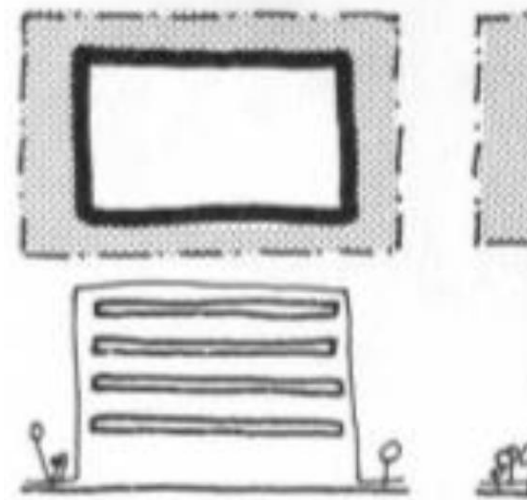


Fig. N°99. Ejemplos para la configuración del Conjunto.
Fuente: Criterios para la configuración de Conjuntos de Edward T. White. Manual de Conceptos de Formas Arquitectónicas

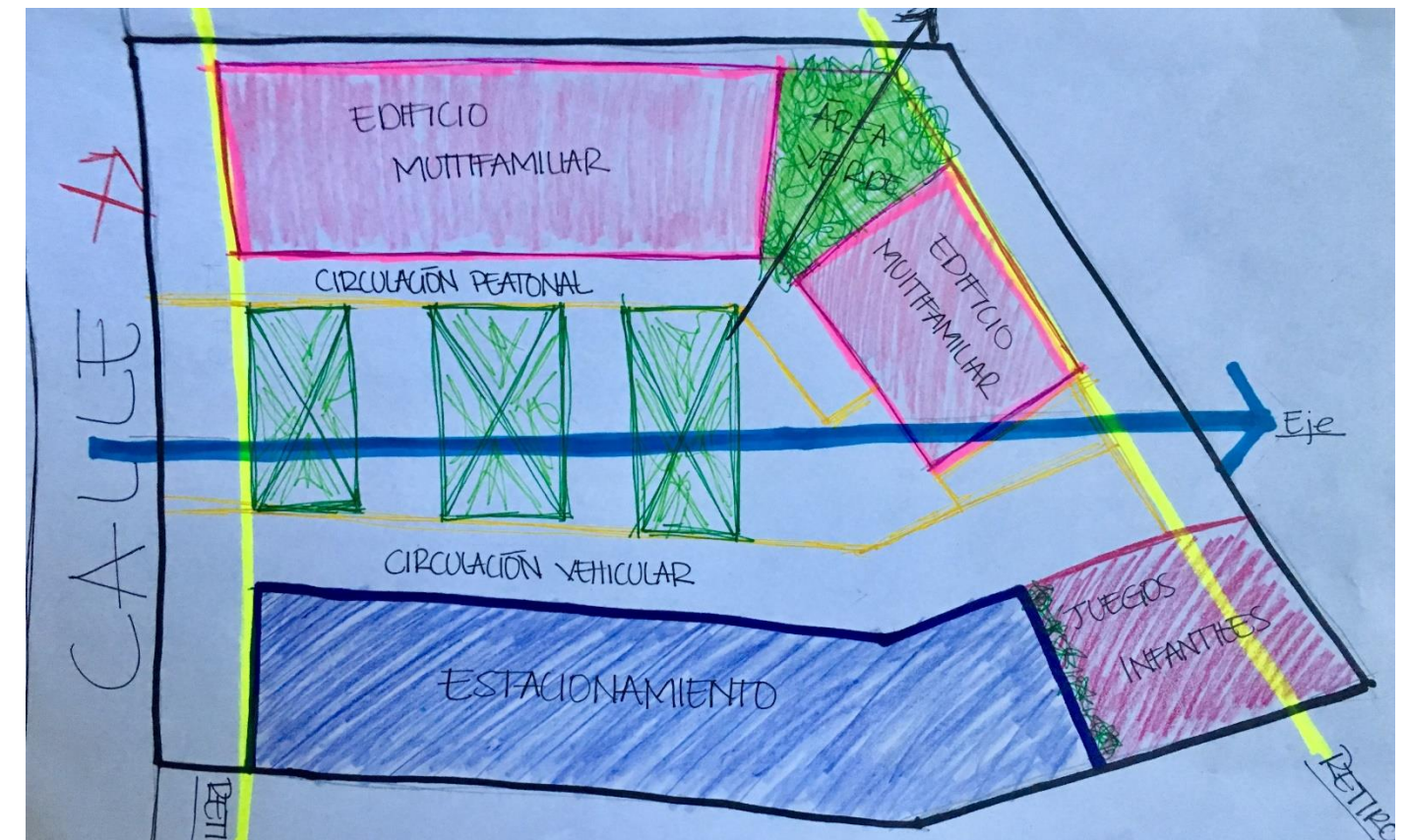
Debido al poco espacio disponible para realizar el multifamiliar, se utilizan varios niveles para ajustar y cumplir con todas las necesidades del usuario. Además, como es bien sabido, los edificios multifamiliares se caracterizan por ser de numerosas plantas, con la finalidad de densificar el uso de suelo.

La incorporación del contexto económico en la conceptualización surge de la necesidad de configurar el multifamiliar en función de optimizar los recursos, traduciéndose esta condición al concepto de eficiencia energética, que en la propuesta se plantea principalmente como aplicación de estrategias bioclimáticas como ventilación natural, adecuada iluminación natural, aislación térmica y protección solar de ventanas. Al utilizar los elementos del clima a favor del diseño, se

Se empleó la geometría de los límites del terreno como generadora de las formas del edificio.



propone la adecuada orientación del edificio, la utilización de ecotecnias, el uso de vegetación, entre otras.



Por otro lado, el proceso de conceptualización también recibe influencia del análisis de los modelos análogos seleccionados, los cuales fueron de ayuda y de referencia para el diseño del anteproyecto.

Fig. N°100. Configuración del Conjunto.
Fuente: Elaborado por Autora.

De los modelos análogos se retomaron algunos criterios y conceptos de diseño como:

- La configuración de los espacios en un terreno con poligonal irregular sin perder el correcto funcionamiento de los mismos.
- La proyección de una arquitectura sencilla en su volumetría por motivos económicos, realzando el uso de los protectores solares.
- La aplicación de estrategias bioclimáticas como la ventilación cruzada y protección solar de ventanas y vanos, y su integración en la composición arquitectónica del edificio.

- Racionalización del espacio, minimizando el área útil de circulación interna en los apartamentos.
- Uso de sótano y azoteas para ubicar zonas complementarias y contribuir a abastecer todas las necesidades de los usuarios.
- Adecuada relación de plazas de estacionamiento respecto al número de apartamentos por edificios.

5.3.2 Descripción Funcional

a. Zonificación

TABLA 35. CUADRO DE ÁREAS ZONIFICACIÓN DEL CONJUNTO		
ZONA	AREA (m²)	PORCENTAJE
Habitacional	1,834.49	45.32%
Sótano	241.70	5.97%
Administrativa	301.64	7.45%
Servicios Generales		
Circulación Peatonal	425.10	10.50%
Estacionamiento	211.46	13.15%
Vialidad	532.24	13.15%
Áreas Verdes	501.60	12.39%
TOTAL	4,048.23	107.92%

TABLA 36. CUADRO DE ÁREAS ZONIFICACIÓN DEL CONJUNTO		
ZONA	AREA (m²)	PORCENTAJE
Edificio 1	301.64	13.27%
Edificio 2	301.47	13.26%
Circulación Peatonal	425.10	18.70%
Estacionamiento	211.46	9.30%
Vialidad	532.24	23.41%
Áreas Verdes	501.60	22.06%
TOTAL	2,273.51	100.00%



Fig.Nº101. Zonificación del Conjunto.
Fuente: Elaborado por Autora.

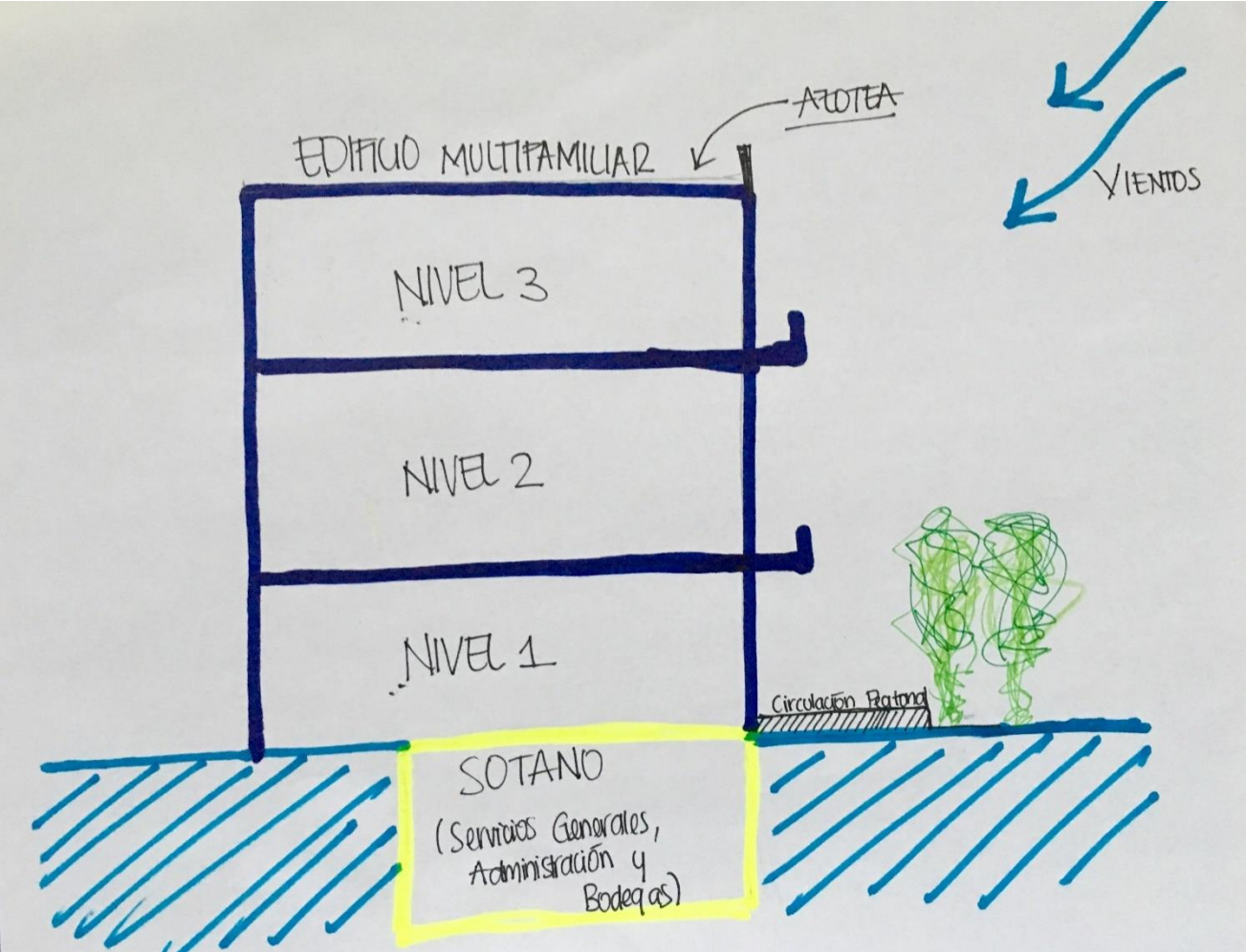
En la imagen anterior se muestra la configuración espacial del conjunto, que es por sistema de agrupación donde las diferentes zonas se agrupan a través de un eje central. Al noreste del conjunto se encuentra el edificio 1 que se divide en 4 niveles. El primer nivel que es el sótano, se encuentra el área de Servicios Generales, Administración. Los demás niveles se encuentran los apartamentos, 4 por cada nivel, que da un total de 12 apartamentos.

Al sur del conjunto se encuentra el estacionamiento del edificio, que abastece a todos los apartamentos, a los visitantes del Multifamiliar y a los empleados del mismo. Además, que la ubicación del estacionamiento, ayuda a la circulación del viento predominante proveniente del Este hacia los apartamentos y al adecuado aprovechamiento solar. Contiguo al estacionamiento, en el lindero sureste, se encuentran los juegos infantiles, con esto se logra privacidad y seguridad para los niños y se aprovecha todo el espacio del terreno de manera

correcta, sin desperdiciar zonas, sobre todo en el ángulo agudo del terreno, como podemos ver en la imagen.

El acceso al sitio se proyecta por un eje central, donde se ubican el vestíbulo general del conjunto y zonas de áreas verdes que ofrecen la bienvenida al terreno de forma paisajística, esta zona central contribuye a la división de la circulación peatonal y vehicular. Además, ayuda como filtración del aire de los apartamentos.

Fig.N°102. Zonificación Vertical del Edificio
Fuente: Elaborado por autora.



b. Diagrama de Relaciones

Los diagramas de relaciones nos ayudan a la configuración funcional del diseño en las primeras etapas del proceso, puesto que permite la identificación y jerarquización de los flujos de circulación y el tipo de relación que debe establecerse entre las zonas del anteproyecto.

- Conjunto

DIAGRAMA DE RELACIONES GENERAL DE CONJUNTO

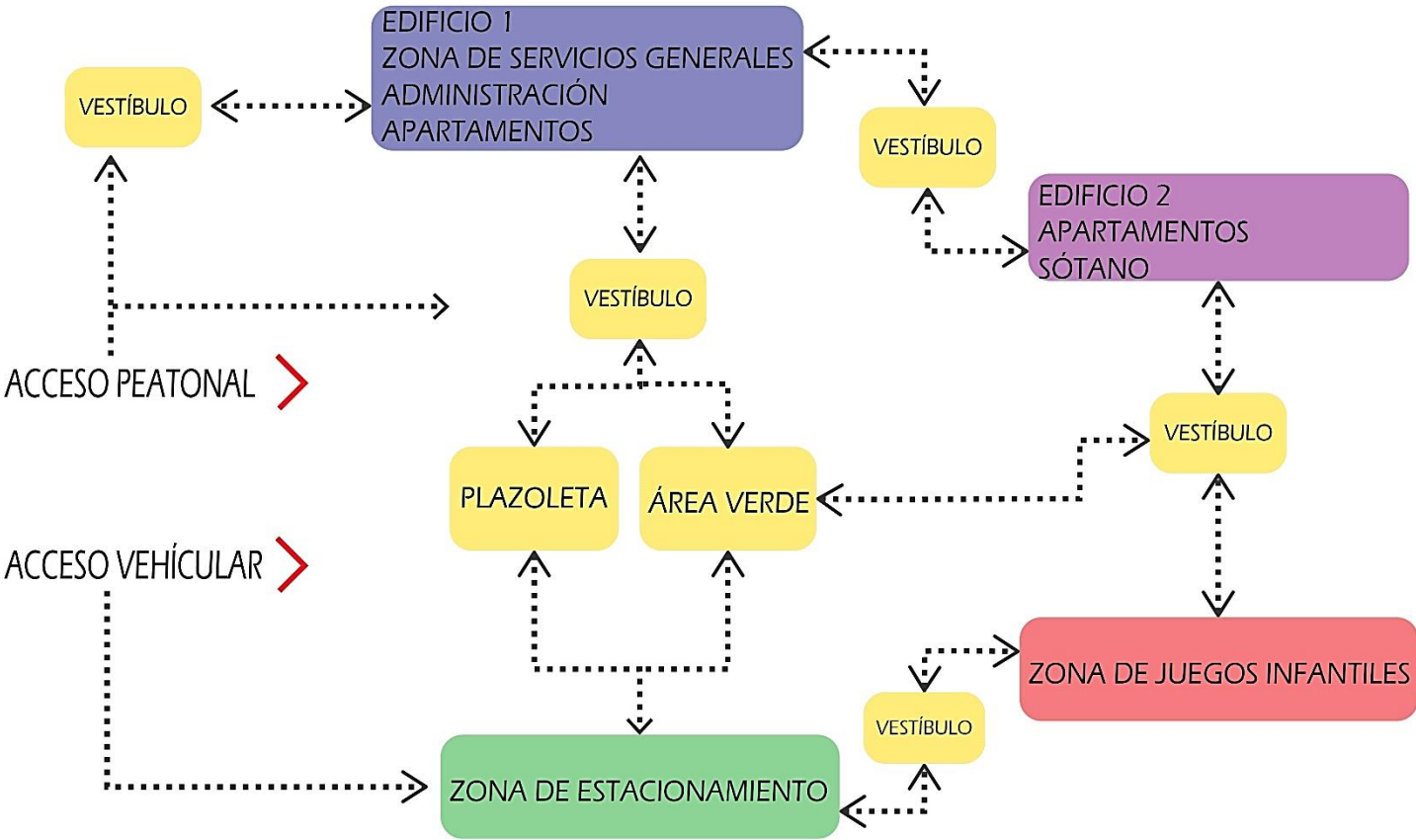


Fig.N°103. Diagrama de Relaciones- Conjunto.
Fuente: Elaborado por autora.

El conjunto está conformado por dos edificios, estacionamiento, juegos infantiles y áreas verdes. El acceso al conjunto se divide en peatonal y vehicular.

Los componentes del conjunto se encuentran comunicados a través de un boulevard central que establece una separación entre el acceso peatonal y los accesos vehiculares, puesto que se propone que estos sean diferenciados.

- Edificios

En el terreno se emplazaron dos edificios de apartamentos. El primero cuenta con la zona de administración y servicios generales, que se encuentran en el sótano. Luego siguen los apartamentos para solteros o un matrimonio sin hijos, que están en los siguientes tres niveles. El segundo edificio está conformado por tres niveles. En la primera planta están ubicado las bodegas y un apartamento, en las siguientes plantas se encuentran los apartamentos para una familia con uno o dos hijos. Estos apartamentos están cerca de los juegos infantiles para mejor accesibilidad a los niños.

DIAGRAMA DE RELACIONES - APARTAMENTO

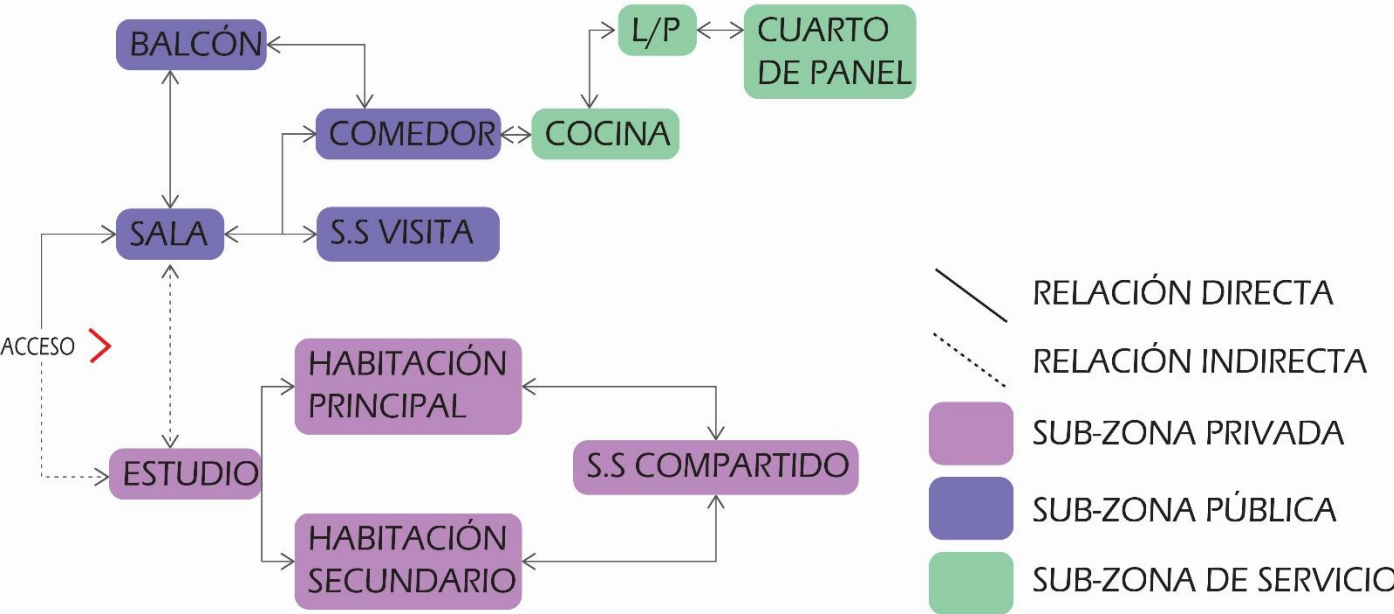


Fig.N°104. Diagrama de Relaciones- Apartamento.
Fuente: Elaborado por autora.

En cuanto a los flujos de circulación en los apartamentos de los dos edificios, estos se clasifican en dependencia de la función de cada ambiente en zona social, privada y de servicio, separadas entre sí por medio de pasillos o usando la disposición del mobiliario para dividir los ambientes de forma virtual.

La zona de Administración se divide en privada, pública y de servicios se encuentran separadas por pasillos o paredes que limitan el área, priorizando de esta manera la privacidad que requiere cada ambiente por la información que se puede manejar en ellos. La administración se localiza de tal manera que los visitantes no interrumpen las actividades en las demás zonas del conjunto.

DIAGRAMA DE RELACIONES - ADMINISTRACIÓN

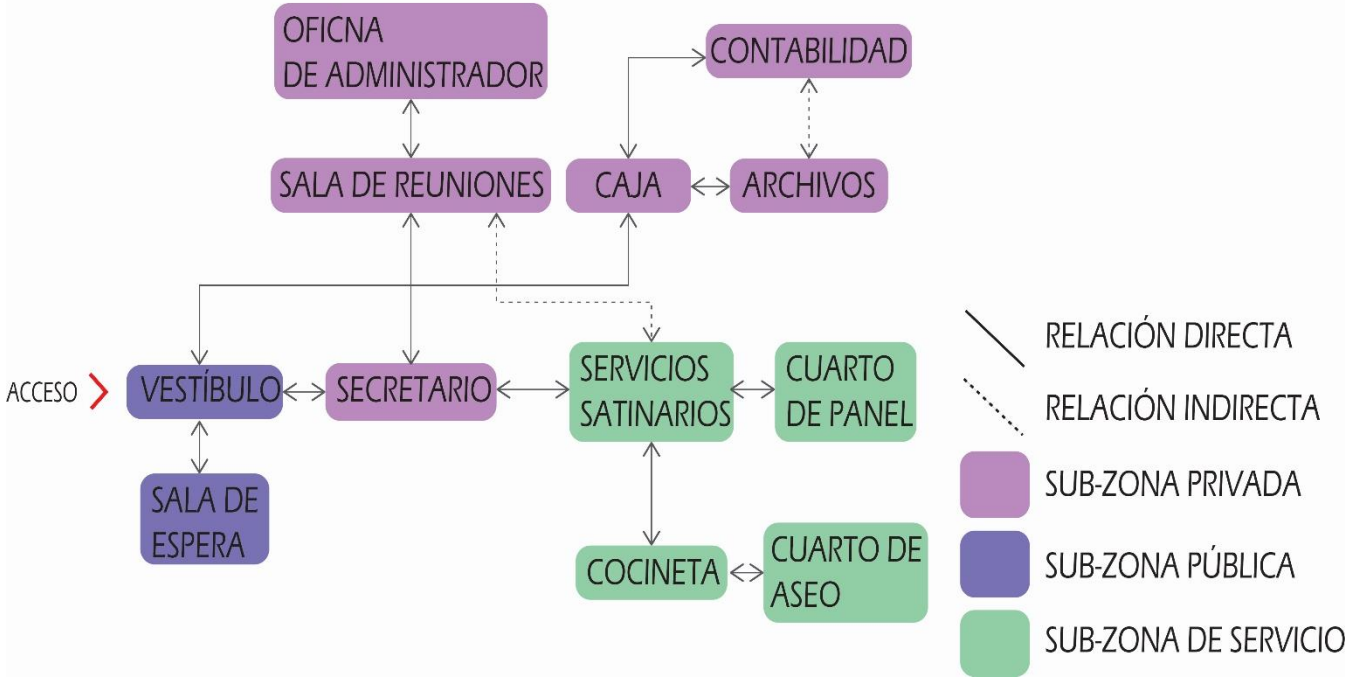


Fig.N°105. Diagrama de Relaciones- Administración
Fuente: Elaborado por autora.

La zona de Servicios Generales se encuentra dividida de igual manera; privada, pública y servicio. Luego del acceso se encuentra la recepción y un pasillo que a manera de vestíbulo ayuda a separar y de igual manera conectar todas las zonas. Esta zona contempla un acceso directo vehicular independiente del acceso principal, con la finalidad de no crear conflicto de circulación.

DIAGRAMA DE RELACIONES - SERVICIOS GENERALES

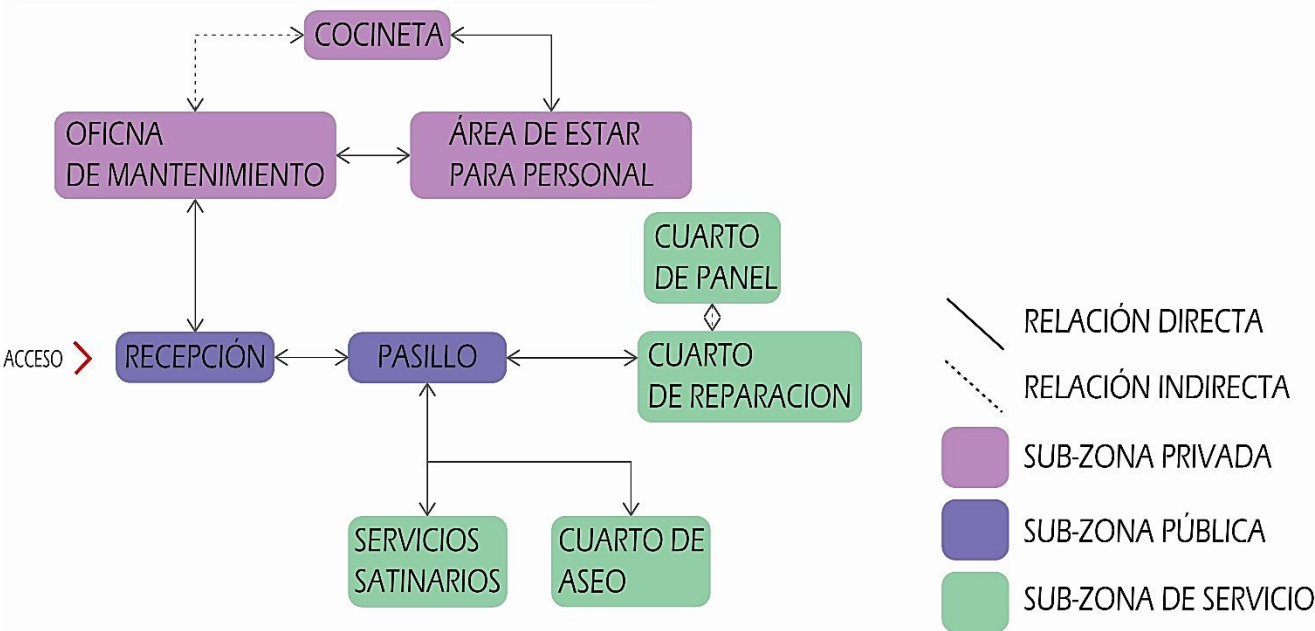


Fig.N°106. Diagrama de Relaciones- Servicios Generales.
Fuente: Elaborado por autora.



Fig.N°107.Plano Síntesis.
Fuente: Elaborado por autora.

b. Flujos de circulación y accesibilidad

- Conjunto

La circulación en el terreno se divide en vehicular, peatonal y de servicio. El acceso vehicular se ubica en el lindero sureste del sitio, donde tiene relación directa con el estacionamiento. Además, cuenta con una bahía de camiones para el área de carga y descarga, que será utilizada para la zona de Servicio Generales.

La circulación de servicio se encuentra por detrás de los edificios, con el objetivo de que la basura generada en los edificios sea extraída de la manera más discreta e higiénica.

La circulación peatonal cuenta con su propio acceso, el que está ubicado cerca del lindero noroeste del edificio. Tiene relación directa con el Edificio 1 y luego está el Edificio 2, hasta llegar a los juegos infantiles.

- Edificio 1

El acceso de los apartamentos es en el vestíbulo de circulación vertical, ya que es el espacio central desde donde se originan los recorridos hacia ambos lados del núcleo central.

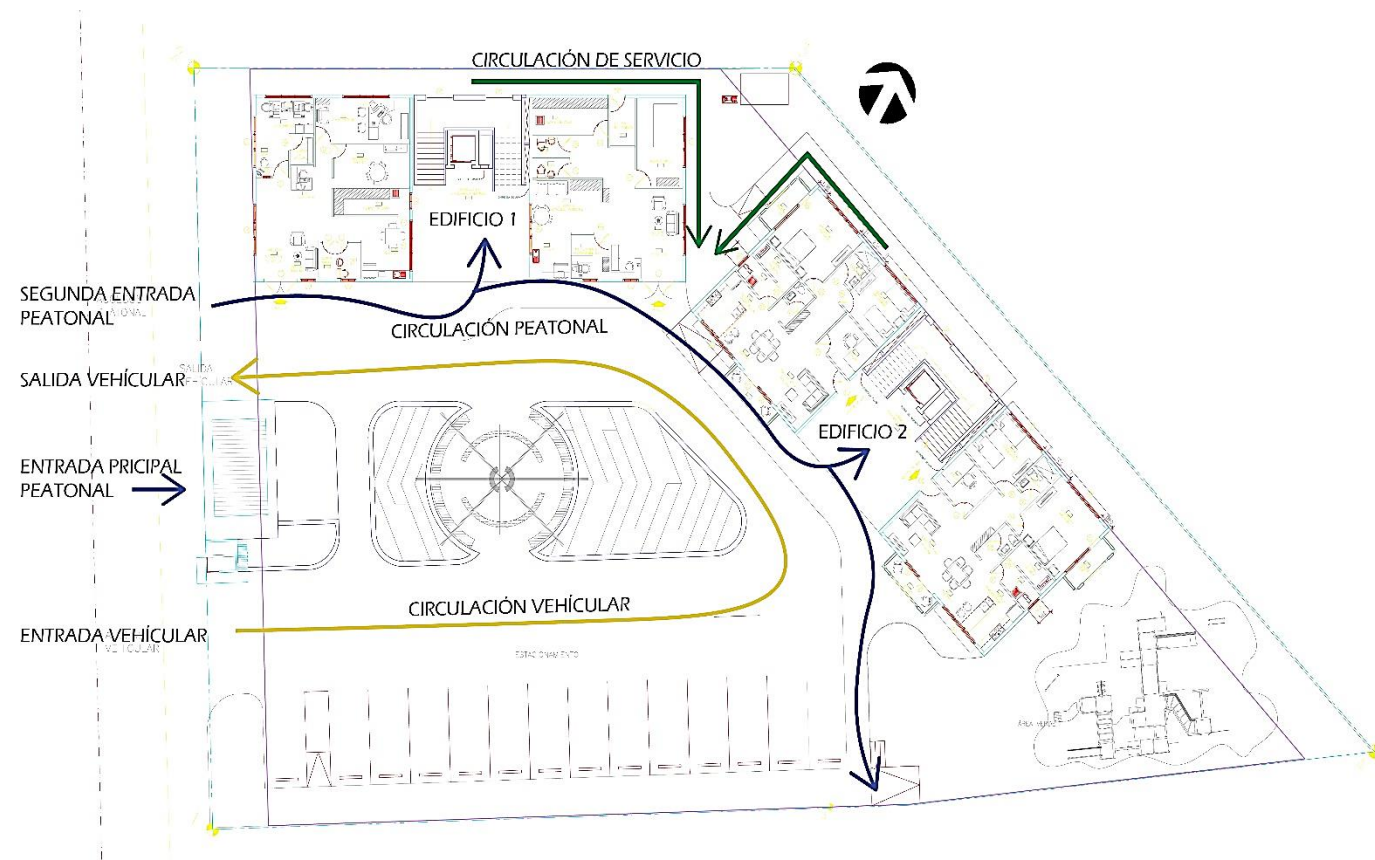


Fig.Nº108. Circulación del Conjunto.
Fuente: Elaborado por autora.

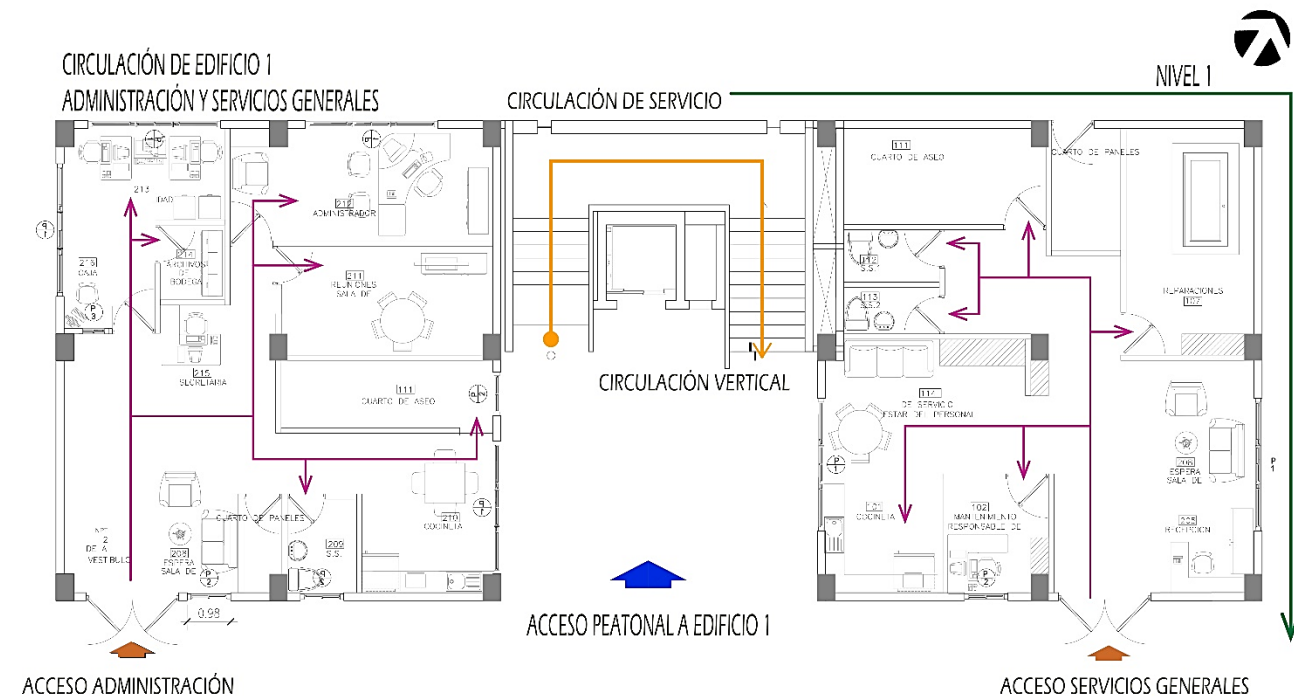


Fig.N°109. Circulación en los Edificios.
Fuente: Elaborado por autora.

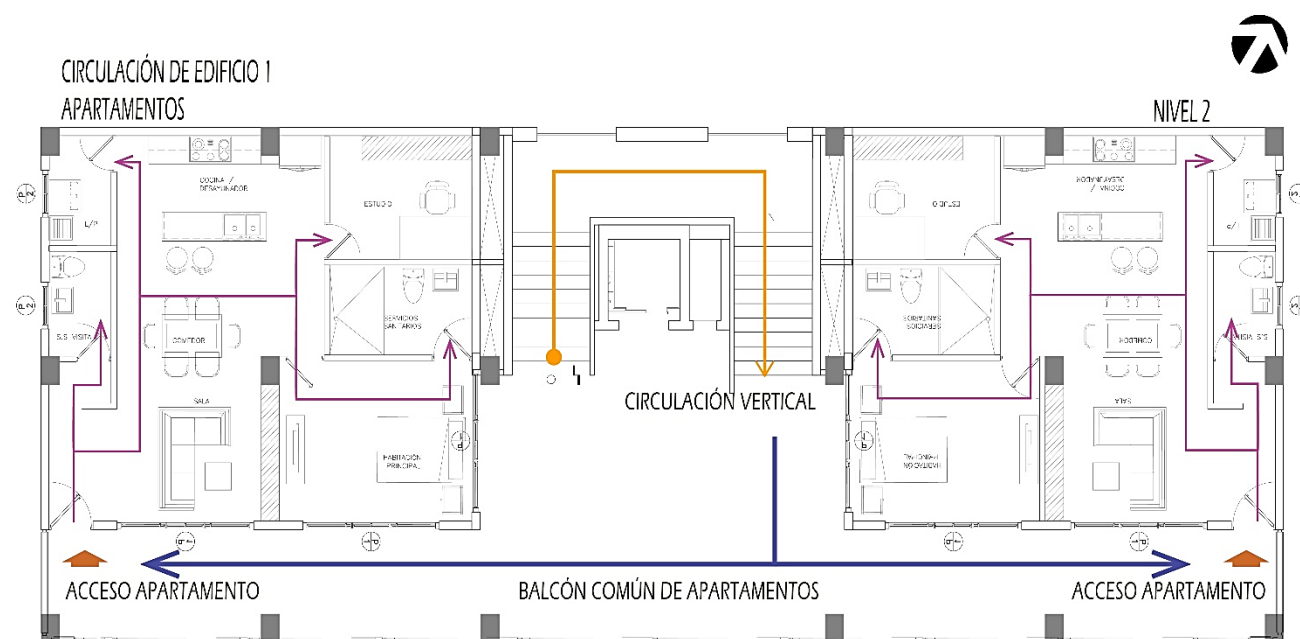


Fig.N°110. Circulación en los Edificios.
Fuente: Elaborado por autora.

- **Edificio 2**

El acceso peatonal del Edificio 2 está ubicado en el primer nivel, que tiene relación directa con los dos primeros apartamentos. Para acceder a las bodegas y la lavandería, que se encuentran en el sótano, se puede bajar por las escaleras o por el ascensor.

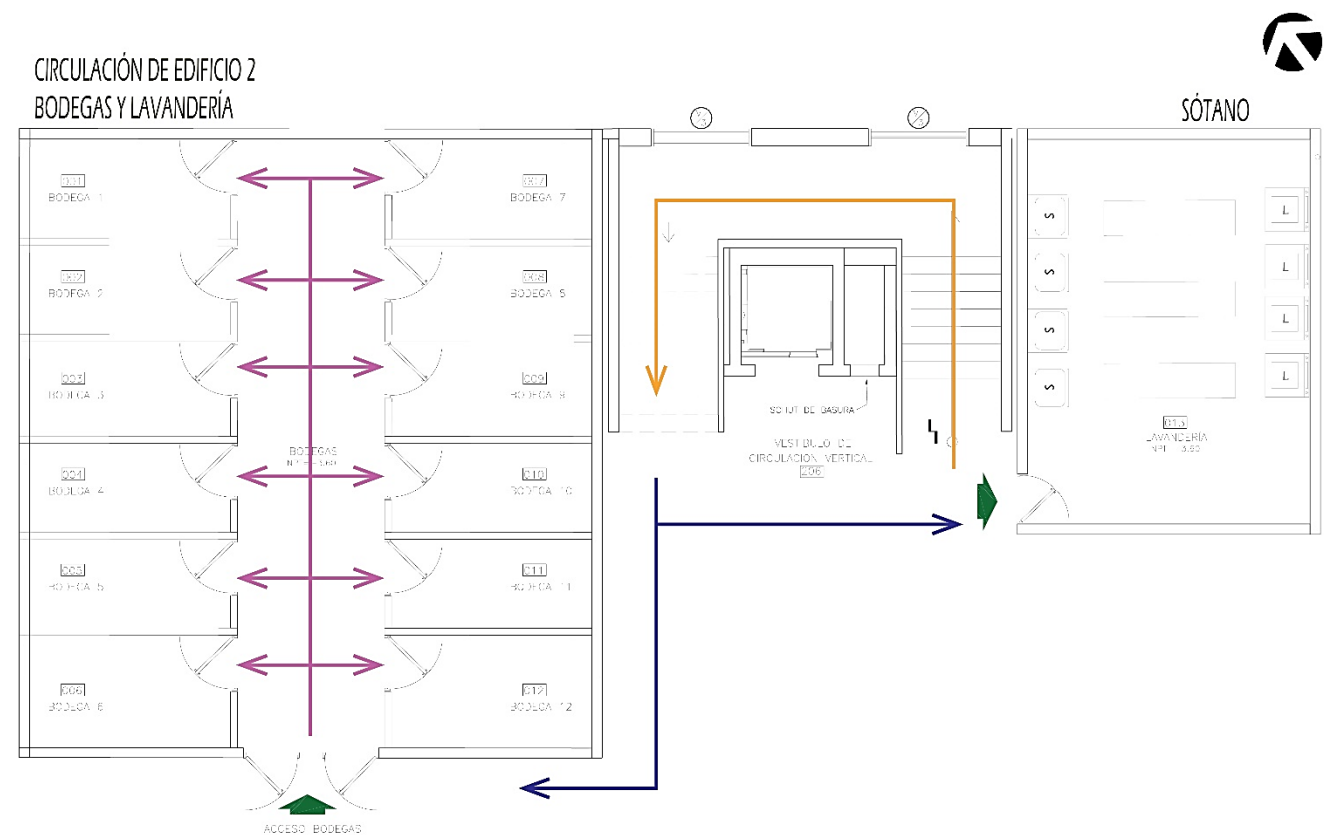


Fig.N°111. Circulación en los Edificios.
Fuente: Elaborado por autora.



Fig.N°112. Circulación en los Edificios.
Fuente: Elaborado por autora.



Fig.N°113. Circulación en los Edificios.
Fuente: Elaborado por autora.

c. Rutas de evacuación

Establecer una ruta de evacuación es importante para definir un primer nivel de resolución para la movilización de usuarios ante una eventualidad que signifique riesgo para estos. En el plano de evacuación se identifican los puntos de reunión más cercanos para los edificios. En el caso del edificio 1 se ubica en la entrada principal y el punto de reunión del edificio 2 es en el área del parqueo, el cual se comparte con el área de juegos infantiles.

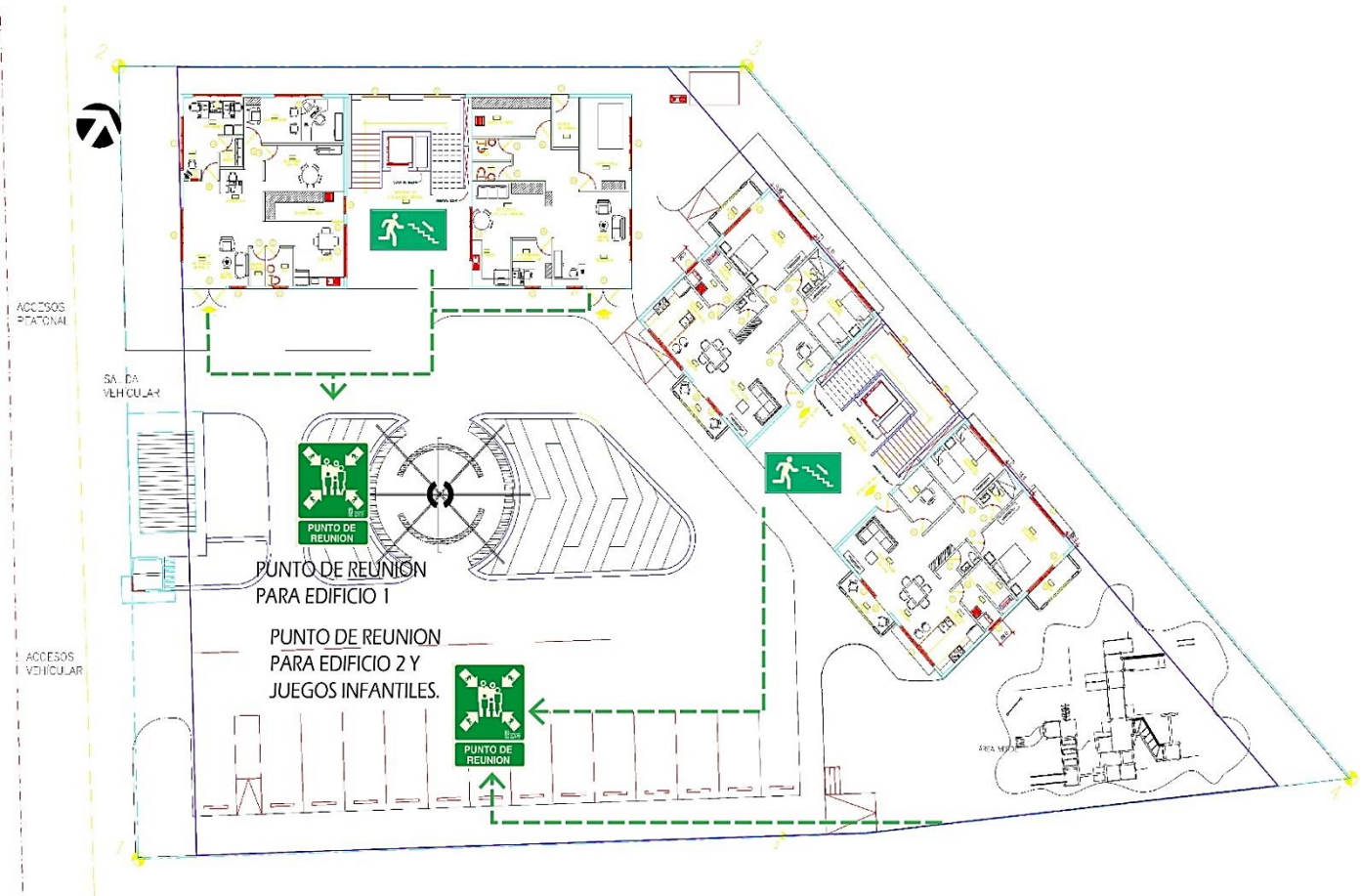


Fig.N°114. Rutas de evacuación-.
Fuente: Elaborado por autora.

5.3.3 Descripción Formal

a. Composición arquitectónica del conjunto

La composición del conjunto se encuentra definida por la morfología del terreno, en la cual, se aplicaron criterios de diseño con el fin de obtener unidad, equilibrio, ritmo y armonía en aspectos como color, texturas y formas.

- Organización

La organización del conjunto es de manera agrupada a partir de un eje central, que divide el terreno en dos partes. En medio del conjunto se encuentra una plazoleta y áreas verdes, que separan el Edificio 1 con el estacionamiento.

Para acceder del estacionamiento al Edificio 1, se encuentran andenes en las áreas verdes para una mejor circulación de los peatones. (Ver Fig N° 114)

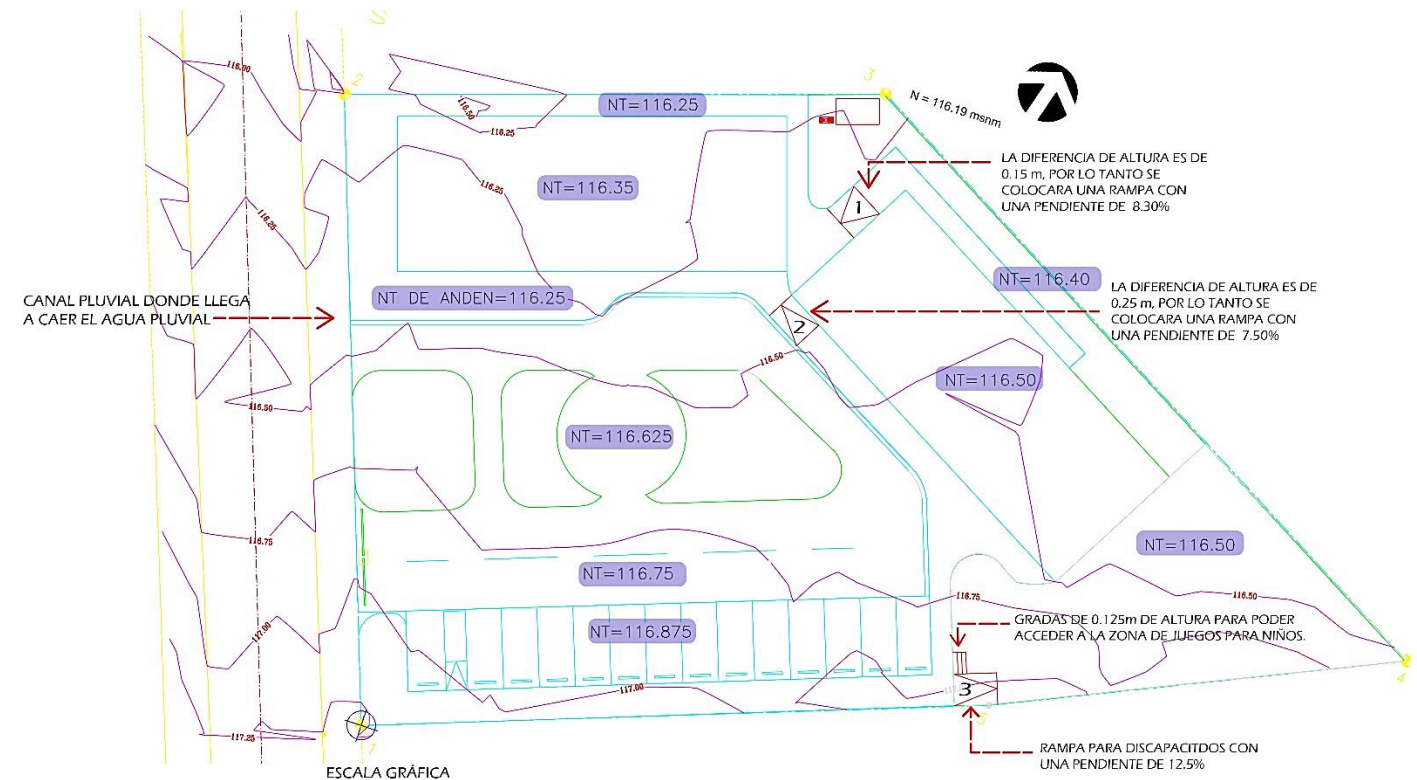
- Terraceo del Terreno

El terreno cuenta con poco desnivel, como podemos ver en la Fig.N°115. Debido a que las diferencias de alturas son mínimas, solo se colocan tres rampas en todo el terreno, la numero 1 está en el pasillo de servicio, al lado del edificio 2, que cuenta con una pendiente de 8.30%, la rampa número 2, está en el andén cerca del edificio 2 y tiene una pendiente de 7.50%, y por último la rampa 3 que está al lado del estacionamiento, cuenta con una pendiente de 9.375%, siendo la más pronunciada del terreno.

Para realizar el terraceo de cada componente del conjunto se tomó el nivel del punto medio de cada terraza en función de lograr, en la medida de lo posible, un movimiento compensado de tierra y así emplazar las zonas en un adecuado nivel modificado con respecto al terreno, también se dejó una gran parte del sitio en pendiente natural, con el fin de no realizar modificaciones significativas de la topografía. Las terrazas donde los edificios se localizan en un nivel más alto respecto a las áreas de circulación de servicio, para evitar cualquier inundación a los edificios.

El punto más alto del terreno es del parqueo junto con las vías vehiculares y el área verde, por eso se propone un canal que bordea el andén peatonal para así evitar cualquier estancamiento de agua.

Fig.N°115. Plano de terraceo.
Fuente: Elaborado por autora.



b. Expresión estilística

La propuesta es desarrollada a partir de principios rectores de distintas corrientes arquitectónicas (funcionalista, minimalismo, racionalismo), de las cuales se retomaron algunos criterios de diseño.

- Funcionalismo / Racionalismo

1. La forma sigue la función.
2. Predominio de formas rectangulares, racionalistas.
3. Empleo del color y del detalle constructivo en lugar de la decoración sobrepuesta.

- Minimalismo

Minimalismo es una tendencia en el diseño y la arquitectura, donde la estructura se reduce a sus elementos necesarios, y se destaca por el uso de formas geométricas realizadas con simpleza y

precisión. Ludwig Mies Van Der Rohe dijo la célebre frase “menos es más” la cual justamente refleja el concepto minimalista de poder hacer más con menos.

Una de las características más importantes de este estilo es el concepto de “limpieza” que le imprime a los edificios. Para el minimalismo todos los elementos deben combinar y formar una unidad: de ahí el precepto minimalista de que “todo es parte de todo”.

Los criterios minimalistas a retomar para el anteproyecto son la simplicidad de las formas, usando formas rectangulares y cuadradas, ya que son formas en las cuales se aprovecha mejor los espacios y no generan ángulos agudos. En el interior de los apartamentos se encuentran colores monocromáticos, en el suelo y las paredes, en particular el blanco. También se ocupa madera, concreto y vidrio, que son aspectos importantes en el minimalismo.

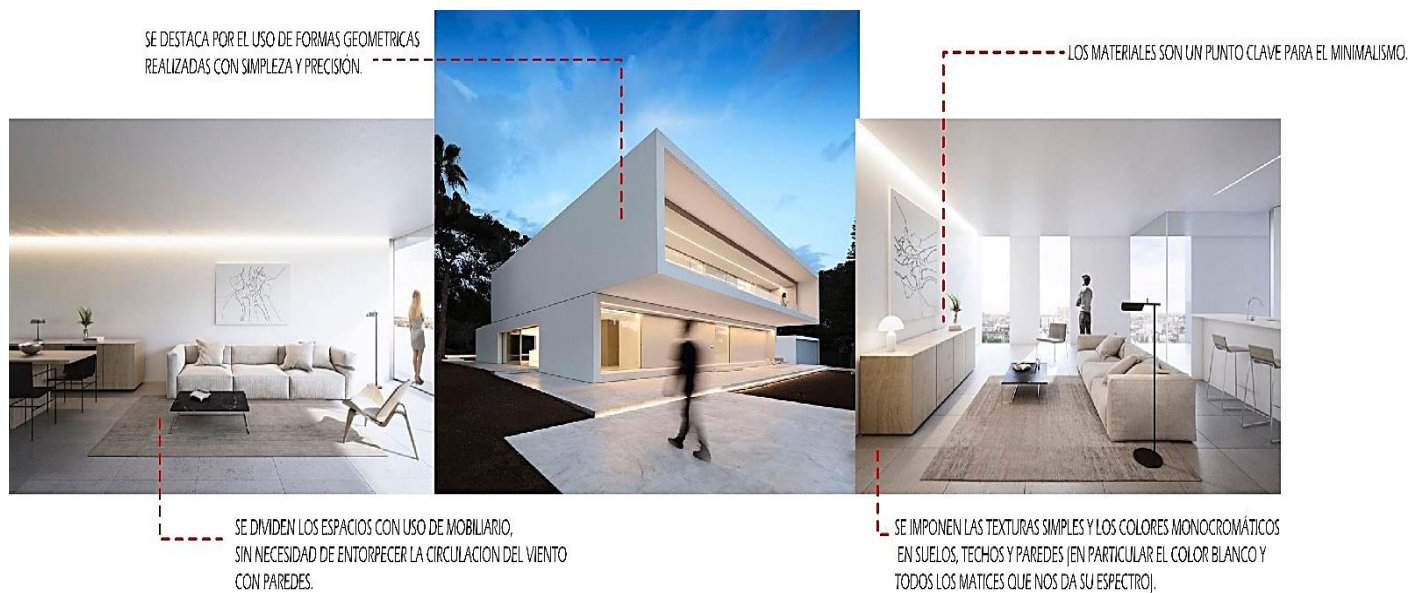


Fig.N°116. Edificios minimalistas.
Fuente: Imágenes sacadas del Instagram de Frank Silvestre.

Fig.N°117. Composición arquitectónica de los edificios.
Fuente: Elaborado por autora.

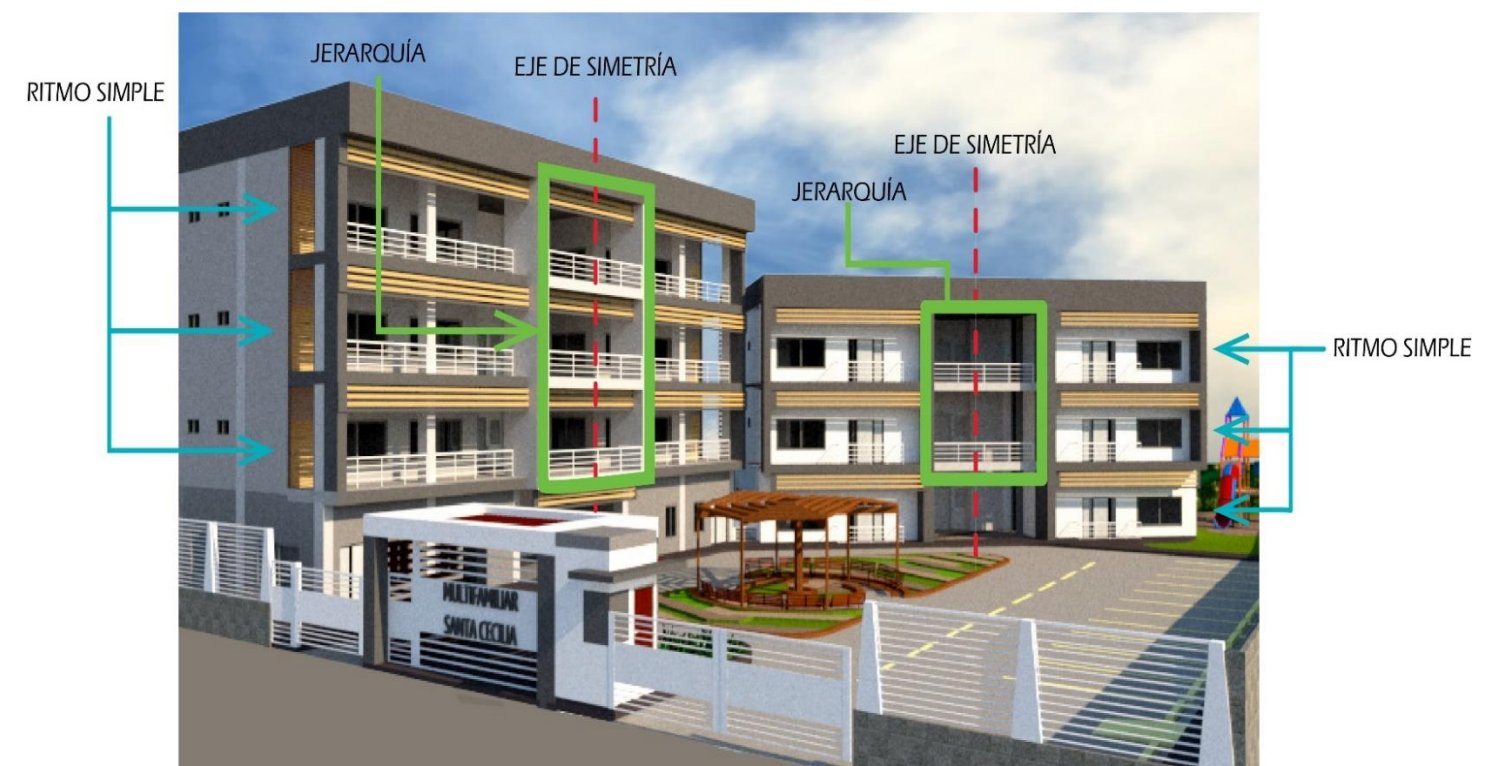
5.3.4 Composición arquitectónica de los edificios.

Los edificios poseen una forma rectangular, tanto en planta como en elevación, y se encuentran relacionados por elementos compositivos como el color y elementos de protección solar.

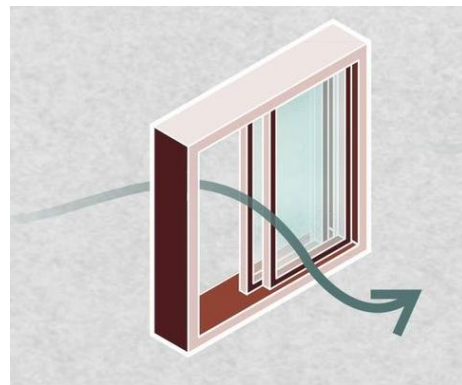
- Composición arquitectónica de los edificios.

El edificio 1 se encuentra en el lindero noroeste y cuenta con cuatro plantas, de las cuales tres de ellas son para uso habitacional. Los principios compositivos aplicados en este edificio son:

- Ritmo simple: En la fachada principal del edificio se representa en los últimos tres niveles, con la repetición en sentido horizontal de las columnas y las ventanas, también se encuentra un ritmo con la repetición en sentido vertical de los elementos de protección solar, las columnas y las ventanas.
- Simetría aparente: Como se aprecia en la Fig N°117, hay una simetría clara en la fachada principal y en las plantas de este edificio, a partir de un eje central.



- Jerarquización: Se logra jerarquizar la caja de las escaleras que se encuentra en el centro de los edificios, gracias al uso de un marco, que está conformado por las columnas y losas del mismo edificio, y así se logra un punto focal en la fachada principal del edificio.
- Movimiento: El mismo marco que ayuda a generar un punto focal, nos ayuda a generar diferentes planos en la fachada principal y darle el efecto de profundidad al edificio.



Las ventanas de los dos edificios son de vidrio y aluminio anodizado y son corredizas, con las cuales se genera hasta un 50% de entrada del aire exterior. Con el fin de lograr un diseño integral en los edificios, se busca un balance entre lo estético y lo funcional. Con ayuda de una ventilación cruzada, y la adecuada orientación de los edificios, se genera un buen efecto de la ventilación natural.

Fig.N°118. Ventana corrediza.
Fuente:
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/889075/ventilacion-cruzada-efecto-chimenea-y-otros-conceptos-de-ventilacion-natural>

5.3.5 Descripción Estructural y Constructiva

a. Sistema Constructivo

- Sistema de Paneles de Poliestireno Expandido con Mallas Electrosoldadas Tridimensionales

Para las paredes internas se emplea un sistema constructivo liviano, con propiedades térmicas y acústicas, de fácil manejo y montaje, como son los Paneles Estructurales COVINTEC.

Este sistema está compuesto por dos paneles de poliestireno expandido alojados por dos mallas electro soldadas de acero galvanizado calibre 14, las cuales están unidas por cerchas Warren a una distancia de 6 pulgadas, logrando un menor espesor en los muros para un mejor aprovechamiento de los espacios internos.

Otra propiedad importante de este sistema es su durabilidad, no existe descomposición por hongos o termitas, agentes que con el paso del tiempo afectan la construcción tradicional. El alma de poliestireno expandido actúa como un eficiente aislante térmico, lo cual es un aporte de carácter bioclimático y sustentable al disminuir la incidencia del flujo de calor proveniente del exterior.

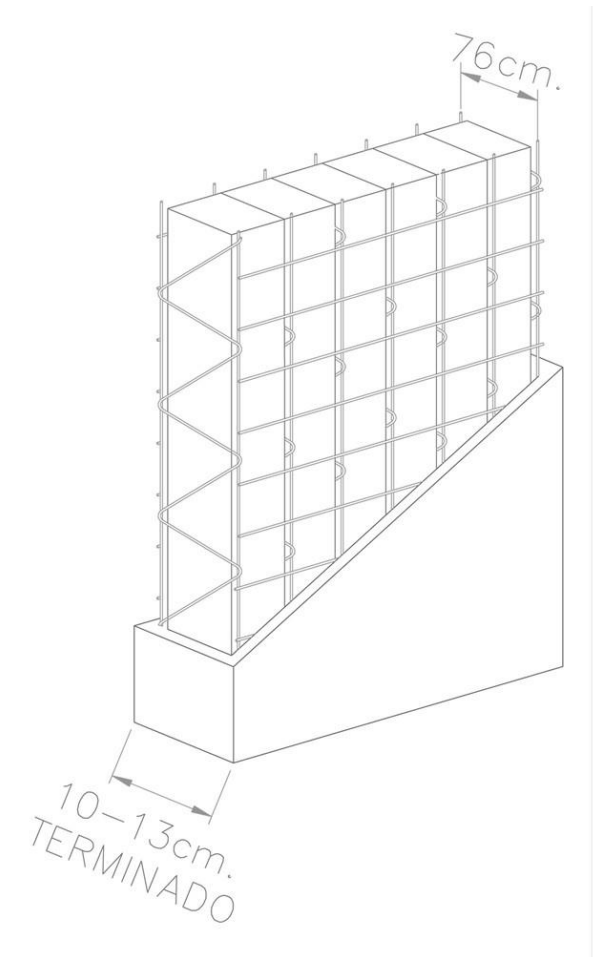


Fig.N°119. Paneles COVINTEC

Fuente:
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623632/en-detalle-sistema-de-paneles-covintec/53bdf00c07a80ad3700000f-en-detalle-sistema-de-paneles-covintec-tabla-de-transmitancia-termica>

- Sistema de Concreto Reforzado

Para las paredes del sótano, la caja de elevador y escaleras se utiliza el concreto reforzado como sistema constructivo por su capacidad para resistir los esfuerzos de compresión y corte a los que estos estarán sometidos, además de su alta resistencia al fuego, durabilidad y poco mantenimiento necesario. Así mismo, cabe destacar la compatibilidad entre los paneles de malla electro soldada y el concreto reforzado en sus uniones constructivas.

b. Sistema Estructural

- Losa de Cimentación

Debido al riesgo sísmico al que está sometida la zona donde se localiza el terreno, se utiliza una losa de cimentación que está apoyada al terreno y reparte las cargas y peso del edificio de manera uniforme. Este sistema es eficiente en suelos de poca y variada capacidad de soporte, y debido a que no se conoce la profundidad del estrato resistente se propone la losa de cimentación, con el fin de homologar la resistencia de la capa de suelo donde se emplazarán las fundaciones de las columnas. Además, como desplante preliminar para esta etapa de anteproyecto se aplica una relación altura del edificio / profundidad de las cimentaciones de 1:3.

$$1/3 h \text{ del edificio} = \text{Desplante de la cimentación.}$$

Para el edificio 1 que tiene una altura de 14.40 metros, el desplante preliminar sería de 4.80 metros, y en el edificio 2 que tiene una altura de 10.80 metros, el desplante preliminar sería de 3.60 metros.



Fig.Nº120. Losa de Cimentación

Fuente:

http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra_nueva/Cimentaciones/Superficiales/Losas/Losa_de_cimentacion.html

- Losa de Entrepiso

Para el entrepiso se propone la utilización de Losacero, que es un sistema de entrepiso metálico aligerado, que, trabajando en conjunto con el concreto y estructura, brinda un concepto de construcción eficaz, barata, y rápida, optimizando tiempo y costo total del proyecto en la etapa de construcción.

Es un sistema productivo el cual puede ser instalado bajo cualquier circunstancia de clima. Se utiliza en su fabricación material galvanizado así cumpliendo con la norma ASTM A-655.

c. Muros Portantes

- Muros de Carga

Este sistema estructural está compuesto por un refuerzo de acero y concreto, por lo cual cuenta con una alta resistencia a los esfuerzos de compresión. Se utiliza en los edificios del anteproyecto

como un núcleo central al que se acoplará el sistema de cerramiento para rigidizar la estructura, de esta manera se distribuirá las cargas uniformemente hacia los cimientos.

- Muros de Contención

Para los muros del sótano se utiliza muros de contención de concreto de 30 cm, los cuales estarán directamente anclados a la losa de cimentación y soportarán a su vez, las cargas gravitacionales de los edificios.

El objetivo principal de estos muros es resistir los empujes horizontales que ejercen sobre ellos los suelos naturales y de rellenos, así como el agua y otros materiales.

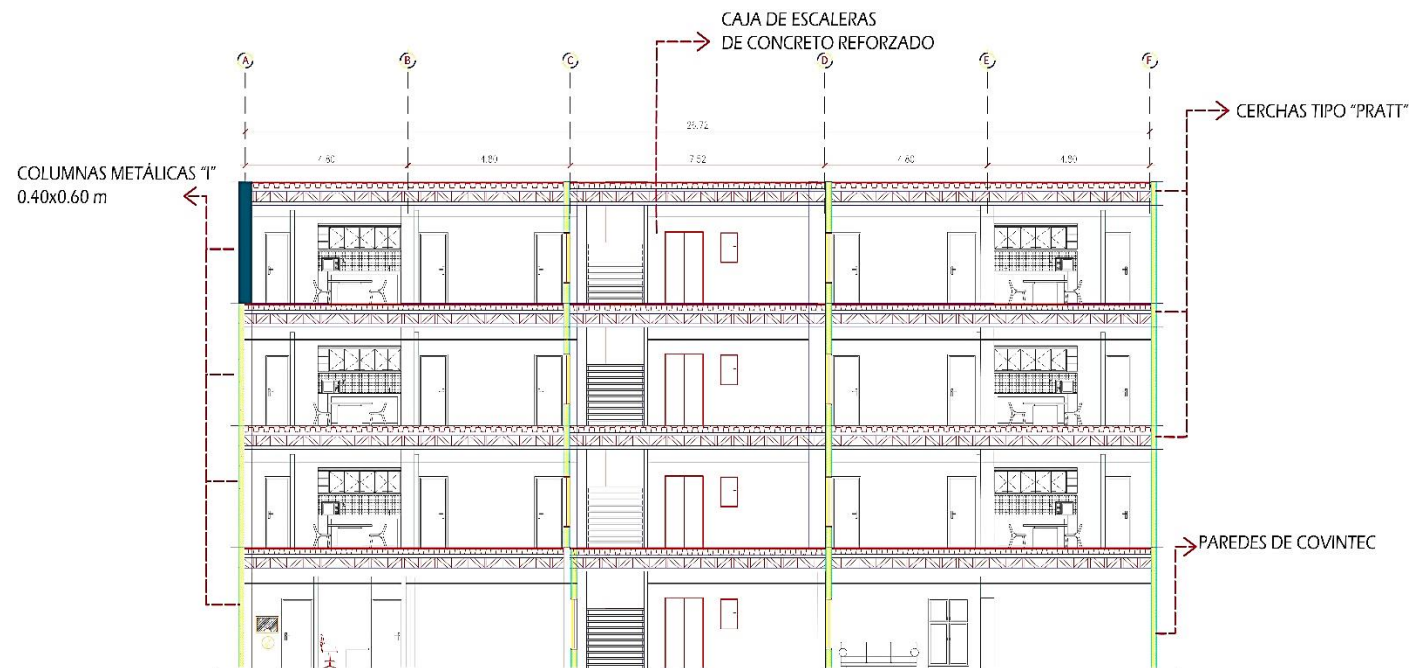


Fig.N°121. Sección arquitectónica.

Fuente: Elaborado por autora.

d. Sistema de Esqueleto Resistente de Marcos Metálicos

Como se observó en el Análisis de Sitio, el terreno está ubicado cerca de la Falla de Los Bancos (ver Fig N°88), debido a esta vulnerabilidad sísmica, se necesita un sistema estructural que aporte ligereza a los edificios, siendo el más factible el sistema de marcos metálicos o esqueleto resistente para edificios en altura por su funcionalidad, ahorro de tiempo y costos.

Este sistema distribuye las cargas a los soportes de forma puntual a través de una disposición lineal de miembros horizontales y verticales generalmente.

Se emplearán cerchas Tipo "Pratt", como complemento del sistema de esqueleto resistente y así lograr rigidizar la estructura.

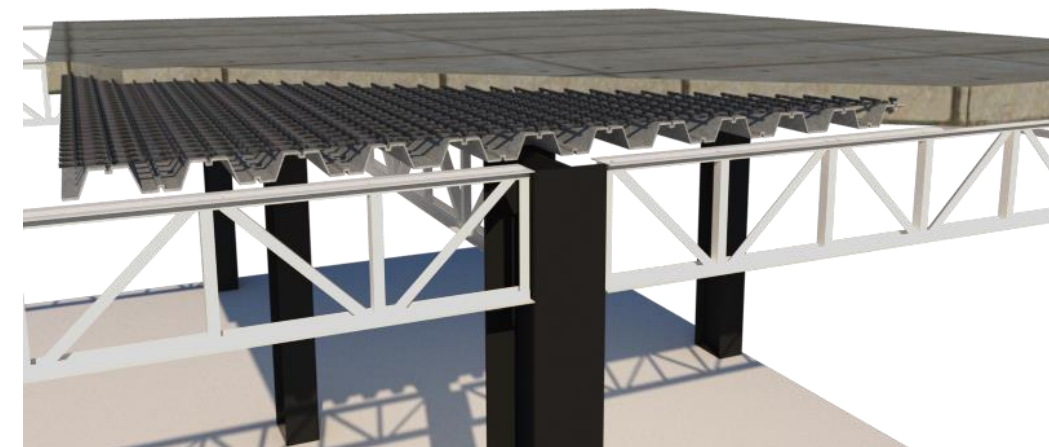


Fig.N°122. Detalle Arquitectónico.

Fuente: Elaborado por autora.

e. Acabados

- Cielos

Se utilizará cielo falso de PVC, ya que es liviano, durable, resistente a la humedad y aislante acústico.

Los productos de PVC para construcción son resistentes y muy duraderos. El PVC no se corroe como otros materiales y no requieren limpieza, pintura o reposición frecuente, por lo tanto, requiere de poco mantenimiento.

- Pisos

En los apartamentos se requieren pisos de fácil instalación, versátiles, de fácil limpieza y ligeros, por lo que se propone la utilización de pisos laminados de PVC, los cuales presentan todas estas características y además proporcionan confort térmico, son antialérgicos e impermeables, ofreciendo a su vez una alta gama de texturas y colores que garantizan excelentes acabados.

En servicios generales se utilizará concreto pulido, puesto que es resistente a raspaduras, soporta maquinaria pesada y no requiere de mucho mantenimiento, siendo favorable en costos.



Fig.N°123. Puertas de PVC.

Fuente:
<http://www.homedepot.com.mx/puertas-y-ventanas/puertas-para-interiores/puertas-plegables-pvc?>

- Puertas

El tipo de puerta utilizado en los accesos principales de cada apartamento es de PVC, sin necesidad de mantenimiento, proporcionan un aspecto elegante y moderno a los apartamentos.

En el interior se utilizarán puertas abatibles en una sola dirección de PVC.

Algunas ventajas del uso de puertas de PVC, es que es un material estable e inerte que lo hace aséptico e higiénico. Es un material muy duradero, lo que repercute en ahorro económico y ecológico. Es completamente aislante, tanto térmico, acústico, como eléctrico.

- Ventanas

Se proponen ventanas de doble acristalamiento, las cuales están compuestas por dos o más hojas de cristal separadas por una cámara de aire deshidratado o gas, ofreciendo un mejor aislamiento acústico y térmico que las ventanas con un acristalamiento simple u otros sistemas.⁵⁰

TABLA 37. CUADRO DE ACABADO TIPOS PARA APARTAMENTOS.

Ambiente	Pisos	Paredes	Cielo	Ventanas	Puertas
Sala	Piso de PVC, con apariencia de madera.	Paredes de Covintec, con repello fino y pintura blanca.	Cielo falso de PVC.	Ventanas corredizas, de aluminio anodizado y vidrio.	
Comedor					
Cocina					
Habitaciones					Puertas de PVC, abatibles en una sola dirección.
Servicios Sanitarios					
L/P					
Estudios	Piso de PVC.				Puerta corrediza, de aluminio anodizado y vidrio.
Balcón					

Fuente: Elaborado por autora.

⁵⁰ <https://www.aluminiosmoya.com/ventanas-de-doble-acristalamiento/>

5.3.6 Estrategias Bioclimáticas

Para realizar el análisis térmico del edificio se deben medir las variaciones del viento, la radiación solar, la temperatura del aire y la humedad, los cuales son los factores más importantes que intervienen en el confort del edificio.

Para poder lograr un buen desempeño térmico, se trata de utilizar estas variables a favor del edificio y así lograr un confort térmico adecuado y al mismo tiempo reducir el impacto al medio que lo rodea. De igual modo el desempeño térmico depende también de la forma y orientación del edificio, los materiales a emplear.

Los criterios que se empleó en este multifamiliar fueron los siguientes:

a. Circulación Cruzada del viento

Este criterio es uno de los más comunes, ya que es fácil de aplicar. Consiste en usar las aberturas en un determinado entorno o construcción, y ubicarlas en paredes opuestas o adyacentes, lo que permite la entrada y salida de aire.

Es perfecto para edificios en zonas climáticas con temperaturas altas, ya que el sistema permite cambios constantes de aire dentro del edificio y así renovándolo.

b. Chimenea solar

En algunos ambientes de los edificios no se logró utilizar la ventilación cruzada, por lo tanto se optó por el uso de chimeneas solares, que es una forma de mejorar la ventilación natural. El aire frío ejerce presión bajo el aire caliente forzándolo a subir, así como a la ventilación inducida, por lo tanto, se ubican aberturas en la parte superior de las paredes permitiendo la salida del aire caliente.

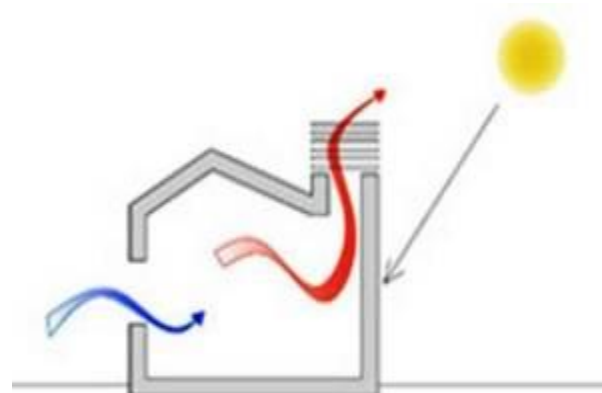


Fig.N°124. Chimeneas solares.

Fuente: <https://chraq.wordpress.com/2015/11/12/c-himenea->

c. Protectores Solares

En la habitación secundaria del edificio 2 no se pudo emplear la ventilación cruzada debido a que al lado está la caja de escaleras y el ascensor, sin embargo, se propone el uso de protectores solares mixtos, que son un juego de elementos verticales y horizontales, que son excelentes mecanismos para proteger del sol.

Se emplean celosías de PVC con apariencia de madera para controlar la luz natural en ciertas horas del día. Además de ser un criterio bioclimático para mejorar el confort térmico, también ayuda a bloquear la vista a los vecinos, y tiene una gran relevancia en el diseño del edificio.

La volumetría de las fachadas principales de los edificios con la disposición de los balcones, así como el marco de jerarquización en el centro, generan protección contra la incidencia solar directa.



Fig.N°125. Protectores Solares.

Fuente: Elaborado por autora.

Diseño de Protectores Solares para Nicaragua (etapa de anteproyecto)			
Orientación	Tipo de protector solar	Ángulo de diseño	
NORTE	Horizontal o vertical		
SUR	Horizontal		
ESTE	Horizontal		
OESTE	Horizontal y vertical		
NORESTE	Vertical		
NOROESTE	Vertical		
SURESTE	Combinado		
SUROESTE	Combinado		

Para garantizar la eficiencia de los dispositivos de protección solar que se proponen en los edificios se tomó como referencia los ángulos de diseño expresados en esta tabla, según la orientación de las fachadas.

Las fachadas de los edificios del anteproyecto son: Noreste, Noroeste Sureste y Suroeste, por tanto, se seleccionaron los protectores solares verticales y combinados.

TABLA 38. Tabla de ángulos para el diseño de protectores solares para Nicaragua

Fuente: Tabla elaborada por Arq. Eduardo Mayorga Navarro y modificada por autora.

d. Materiales

Como se mencionó anteriormente se utiliza Covintec por ser un material ligero, además por su aislación térmica, con apenas 0.043 W/m°C de conductividad térmica. Esto se debe a la composición interior de poliestireno expandido, que logra este confort térmico, muy difícil de igualar con los materiales tradicionales.

Este sistema estructural es 3 veces más aislante que la albañilería tradicional y 6 a 5 veces más aislante que el hormigón⁵¹. También se utilizaron puertas de PVC que permiten un buen aislante térmico.⁵²

e. Orientación del edificio

La orientación de los edificios es un factor clave para que estos tengan un alto grado de sostenibilidad energética, y así reducir el uso de ventilación e iluminación artificial.

En el caso de Managua sabemos que los vientos predominantes provienen del Este además que hay un asoleamiento agradable en las primeras horas de la mañana, por lo cual se

Fig.N°126. Ubicación de los edificios.

Fuente: Elaborado por autora.



⁵¹ <https://covintec.cl/ventajas/>

propone dejar lo más cercano a esta orientación los ambientes con mayor régimen de uso para un buen confort térmico para los usuarios y evitar el uso constante de abanicos o aires acondicionados, y así se logra reducir el gasto energético de los edificios.

Se propone dejar el estacionamiento en el lindero sureste para permitir el paso de los vientos a los edificios.

f. Uso de muros verdes y vegetación

Se propone el uso de árboles y de áreas verdes para la purificación del aire, para generar ventilación y sombras en los espacios abiertos. Además, proporciona un ambiente sano y agradable por su estética para los usuarios.



Fig.N°127. Muros Verdes.

Fuente: <https://es.slideshare.net/Danulis/muros->

Se coloca área verde en medio de la circulación vehicular para así evitar el resplandor que genera el sol con el asfalto, la grama a utilizar es San Agustín ya que es resistente al sol. Por este mismo motivo se usa un sistema constructivo para plantas trepadoras, en todo el muro que rodea el terreno para evitar el resplandor y calor que genera el sol en ciertas horas del día, cuando incide en el muro.

g. Cisterna

Se utiliza una cisterna para la recolección de aguas pluviales, de esta manera se aprovecha para regar las áreas verdes y limpieza general del multifamiliar. La recolección de agua pluvial solo se realiza con el edificio 1, con la cual se logra cubrir el 96% de la demanda de agua para ocho meses del año (todo el invierno y dos meses del verano).

⁵² <https://www.viviendasaludable.es/reformas-bricolaje/cerramientos/ventanas-de-pvc-pros-y-contras>

TABLA 39. VOLUMEN DE AGUA PLUVIAL A CAPTAR

Valor de pluviometría anual de Managua (litros x metro²)	x	Superficie de captación en mt² (sin contar la pendiente)	x	Factor de aprovechamiento (según material)	=	Agua captada en litros al año
1,127.30	x	293.51	x	0.8	=	264,699.06

El Factor de aprovechamiento depende del tipo de material de la superficie que capta el agua:

Concreto o grava 0.80, techo verde 0.50, metálica 0.90, teja de barro 0.85, vidrio o plástico 0.95, madera 0.80, paja 0.60. En el caso del anteproyecto es **concreto o grava (0.80)**

Fuente: Tablas de cálculo generadas por Arq. Eduardo Mayorga Navarro y modificada por autora.

CÁLCULO DE LA DEMANDA ANUAL DE AGUA

Uso	Gasto por persona (litro / persona / año)	x	Usuarios	=	Total en litros
Limpieza general	1,000	X	48	=	48,000
	litro / mt² / año	x	Mt²	=	
Riego de áreas verdes	450	X	501.6	=	225,720
TOTAL:					273,720

El sistema de captación de agua pluvial logra cubrir el 96% de la demanda calculada durante ocho meses (todo el invierno y dos meses del verano, pues se propone 60 días de período de reserva de almacenamiento).

CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA

Volumen de agua captar (litros)	Demanda anual de agua (litros)	Período de reserva (días)	Volumen de la cisterna (litros)
264,699	273,720	60	44,254

Fig.N°128 Detalle de Cisterna

Fuente: Elaborado por autora.

El volumen de la cisterna es de 44,254 litros = **44.254 mt³**. Se recomienda que la cisterna no sobrepase los **2.00 mts** de profundidad, por tanto, el área de la mismo sería: $44.254 \text{ mt}^3 / 2.00 \text{ mt} = \mathbf{22.127 \text{ mt}^2}$.

Considerando forma cuadrada, el dimensionamiento de la cisterna sería de **4.70 mt x 4.70 mt**.

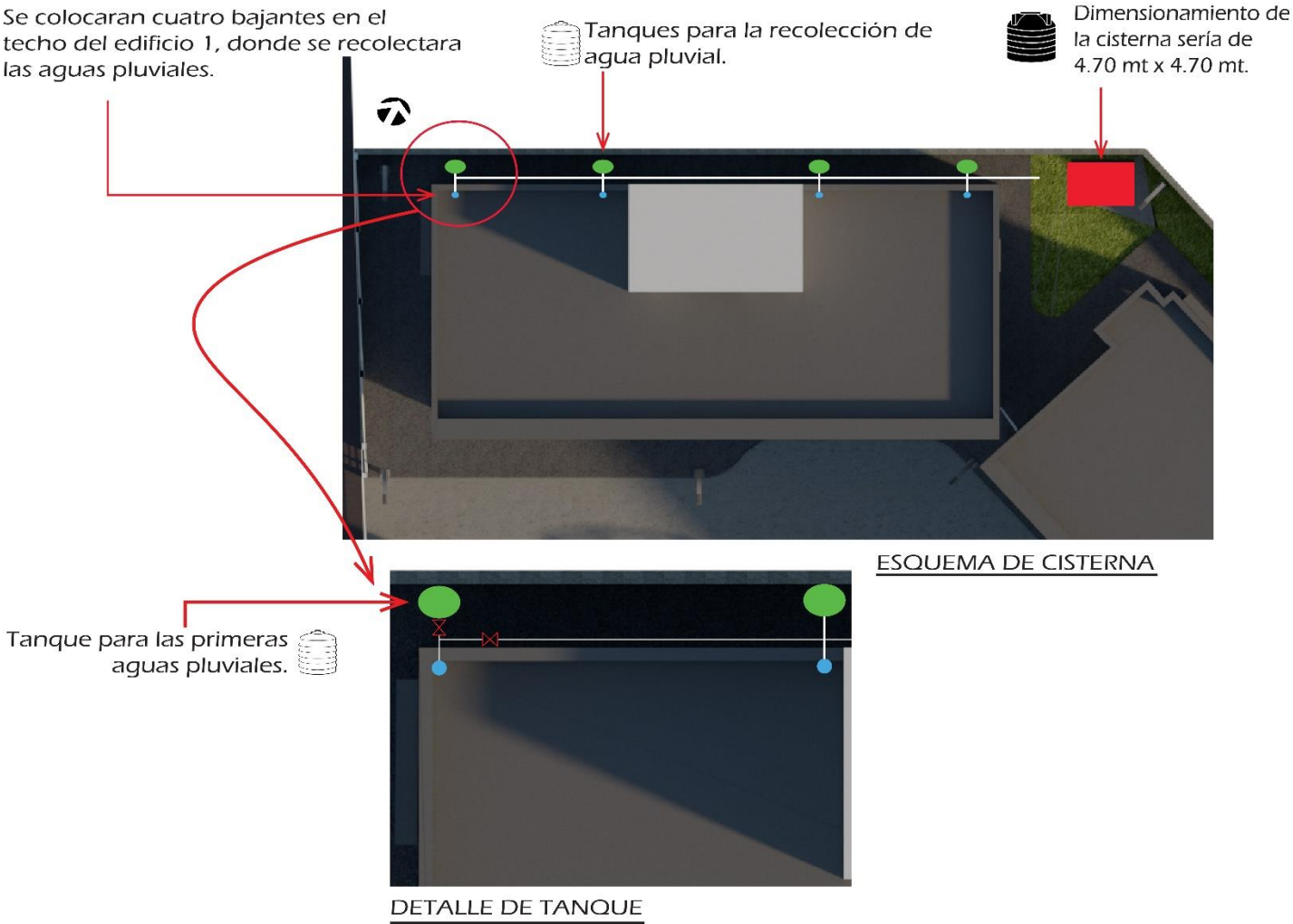
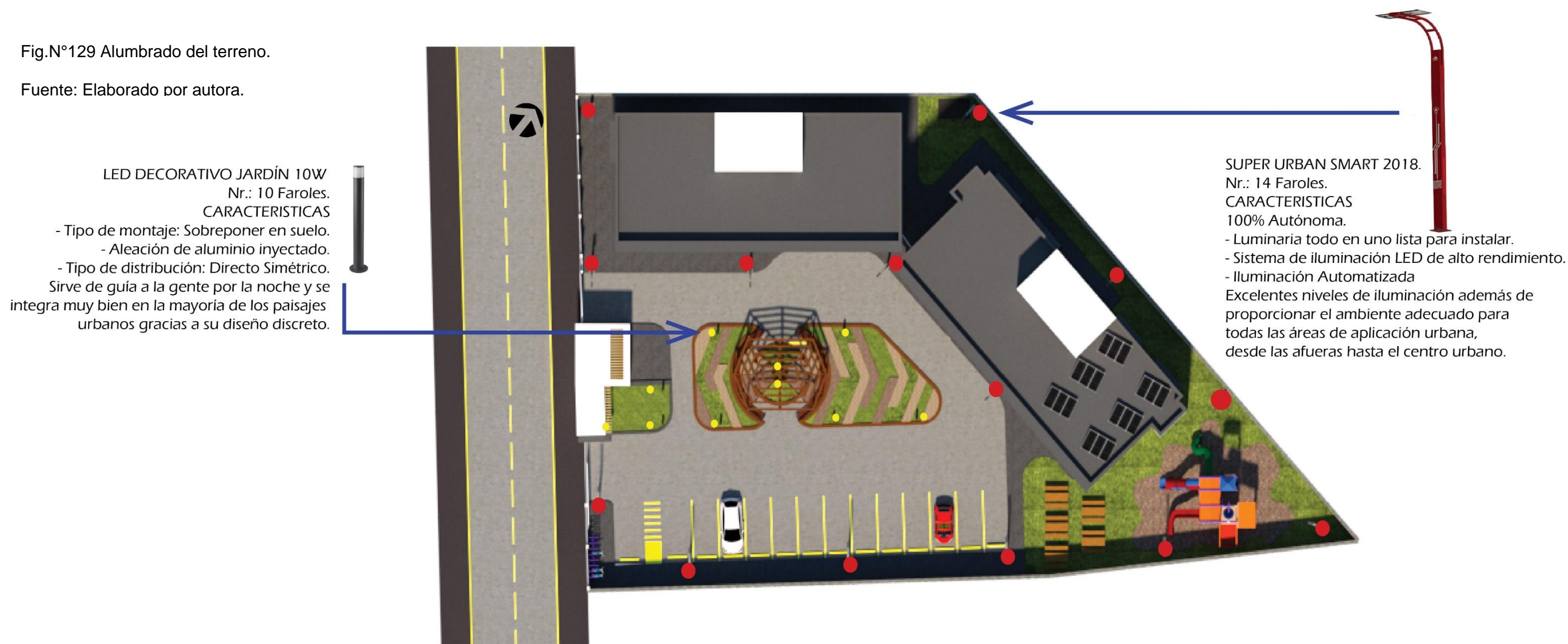


Fig.N°129 Alumbrado del terreno.

Fuente: Elaborado por autora.



h. Alumbrado con eficiencia energética

Para las luminarias en el terreno se propone el uso de faros de fuentes de luz blanca LED, que no solo son más eficientes energéticamente, sino que su limpia luz se percibe como más luminosa de lo que realmente es.⁵³ La mayor luminosidad percibida de la luz blanca significa que se puede aumentar la distancia entre postes de luminarias, así mejorar la sostenibilidad al reducir el consumo de energía y las emisiones de CO2.

Por ende, la luz blanca de alta calidad es, la “solución ecológica” para las instalaciones de exterior. Reduce las emisiones de CO2 hasta un nivel que antes se consideraba imposible y recorta significativamente las facturas de electricidad.

⁵³ <http://www.lighting.philips.es/sistemas/temas/luz-blanca-led/eficiencia-energetica>

Se propone usar paneles solares para abastecer la energía para las luminarias exteriores y las luces de las áreas comunes, como son los pasillos y las escaleras. El tipo de luz que se usará en el interior del edificio es LED SYL-LIGHTER.



Fig.N°130. Luz Interior
Fuente: Catalogo de Luminarias 2016, SYLVANIA.

Se usarán un total de 18 paneles solares, los cuales están ubicados en el edificio 2, orientados hacia el Sur, con 12 grados de inclinación en el plano vertical como podemos ver en la Fig N°129. Las baterías de los paneles, se ubicarán en el sótano del mismo edificio.

TABLA 40. Cálculo de paneles fotovoltaicos para luminarias.								
Censo de Carga:								
No.	Descripción	Cantidad	Días Uso	Potencia Watts	Horas de Uso	Tiempo de Uso	kWh/d	Watts Total
1	Luminaria para interiores Sylvania, Modelo LED SYL-LIGHTER.	48	7	35	10	100%	16.8	1680
2	Luminaria de jardín Sylvania, Modelo LED DECORATIVO JARDÍN 10 W.	10	7	14	10	100%	1.4	140
						Total:	18.2	1,820.00
Número de paneles fotovoltaicos necesarios:								
Potencia del panel fotovoltaico W:			300	Número de paneles fotovoltaicos:			17.98	
Hora Solar Pico HSP del mes más desfavorable:			4.5	Se instalarán 18 paneles solares.				
Factor de funcionamiento (0.60-0.90):			0.75					
Número de baterías necesarias (en serie):								
Voltaje de las baterías (V):			120	Número de baterías:			59.59	
Voltaje del panel fotovoltaico (V):			36.20	Se instalarán 60 baterías de 12 V.				
Fuente: Tablas de cálculo generadas por Arq. Eduardo Mayorga Navarro y modificada por autora.								

5.3.6 Factor de sobrecosto por incorporación de criterios bioclimáticos y sustentables:

La incorporación de criterios bioclimáticos y sustentables supone un factor de sobrecosto de 10% respecto al costo de construcción de los edificios.

En el caso del anteproyecto Multifamiliar Santa Cecilia el área de construcción vertical es de 3,060.04 m² y asumiendo un costo unitario presuntivo de construcción de USD 700.00 x m², entonces la estimación del costo general de construcción vertical es: 3,060. 04 m² x USD 700.00 = USD 2,142,028.00.

El sobrecosto por inclusión de criterios sustentables sería de USD 2,142,028.00 por 0.10 = USD 214,202.80

Es importante destacar que este costo adicional será amortiguado a mediano plazo (5 – 10 años) debido a la disminución de los valores de las facturas por consumo de agua potable y energía eléctrica que genera la incorporación de los mencionados criterios bioclimáticos y las ecotecnias sustentables. Después de este período el ahorro es constante hasta que el edificio culmine su ciclo de vida.

5.3.7 Conclusiones parciales del capítulo 5

1. Las características del sitio tales como como; su forma irregular, la dirección de vientos predominantes, la contaminación acústica proveniente de la calle de acceso y la trayectoria solar, fueron aspectos esenciales que condicionaron la configuración del anteproyecto.
2. Se incorporó criterios de diseño identificados en el análisis de los modelos análogos, lo cual fue de mucha utilidad, debido a la carencia de normativas nacionales y guías para el diseño de edificios multifamiliares y edificaciones con enfoque bioclimático.
3. El aprovechamiento del agua pluvial y de la energía solar constituyen dos factores de sustentabilidad que apuntan a una mayor gestión del manejo del agua potable y de energía eléctrica en el edificio en su etapa de operación.

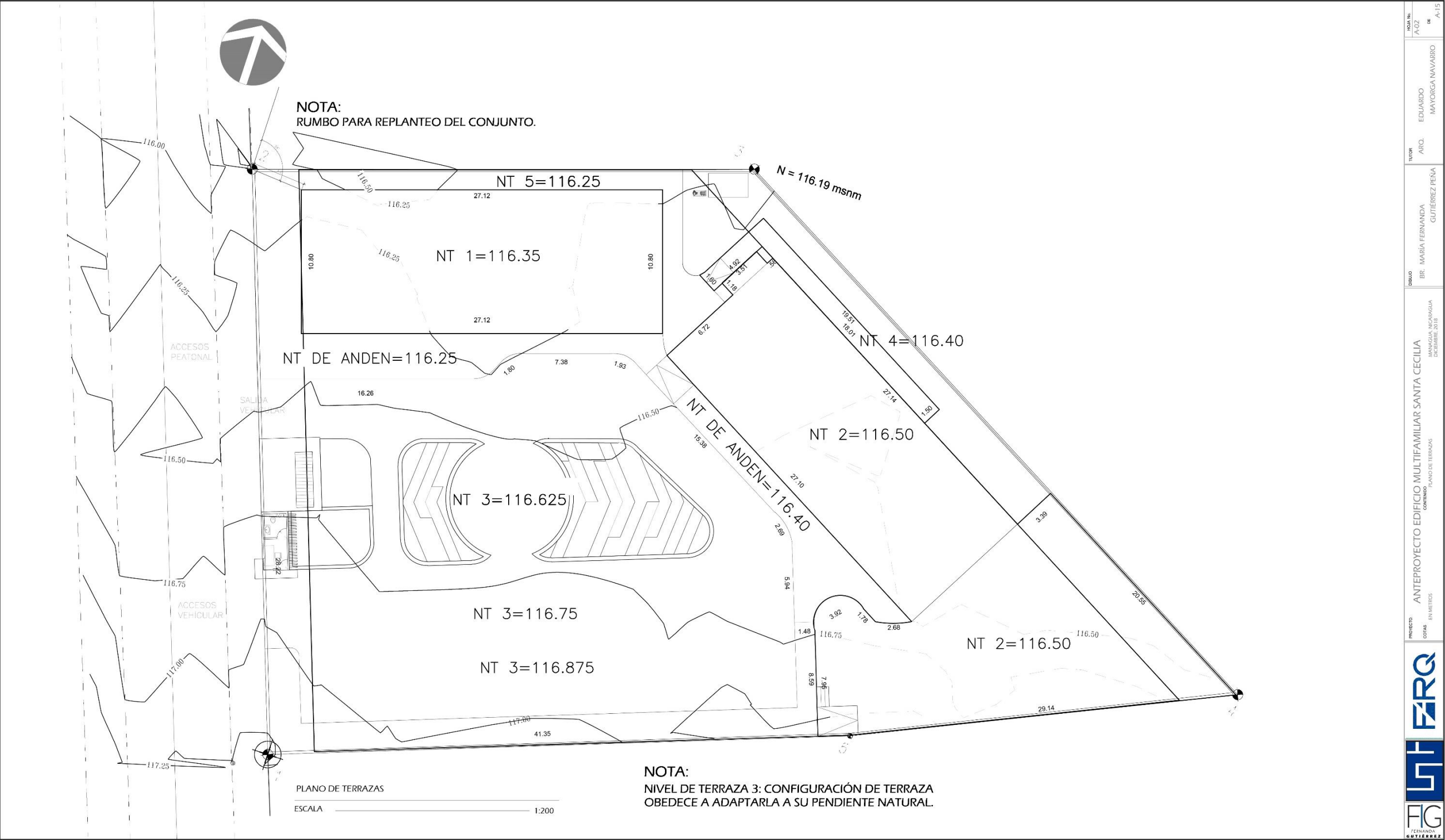
4. La ventilación cruzada y protección ante la incidencia solar fueron las estrategias bioclimáticas que tuvieron mayor relevancia en el proceso de diseño y fueron claves para decidir la orientación y configuración volumétrica de los edificios.

5.4 Planos Arquitectónicos

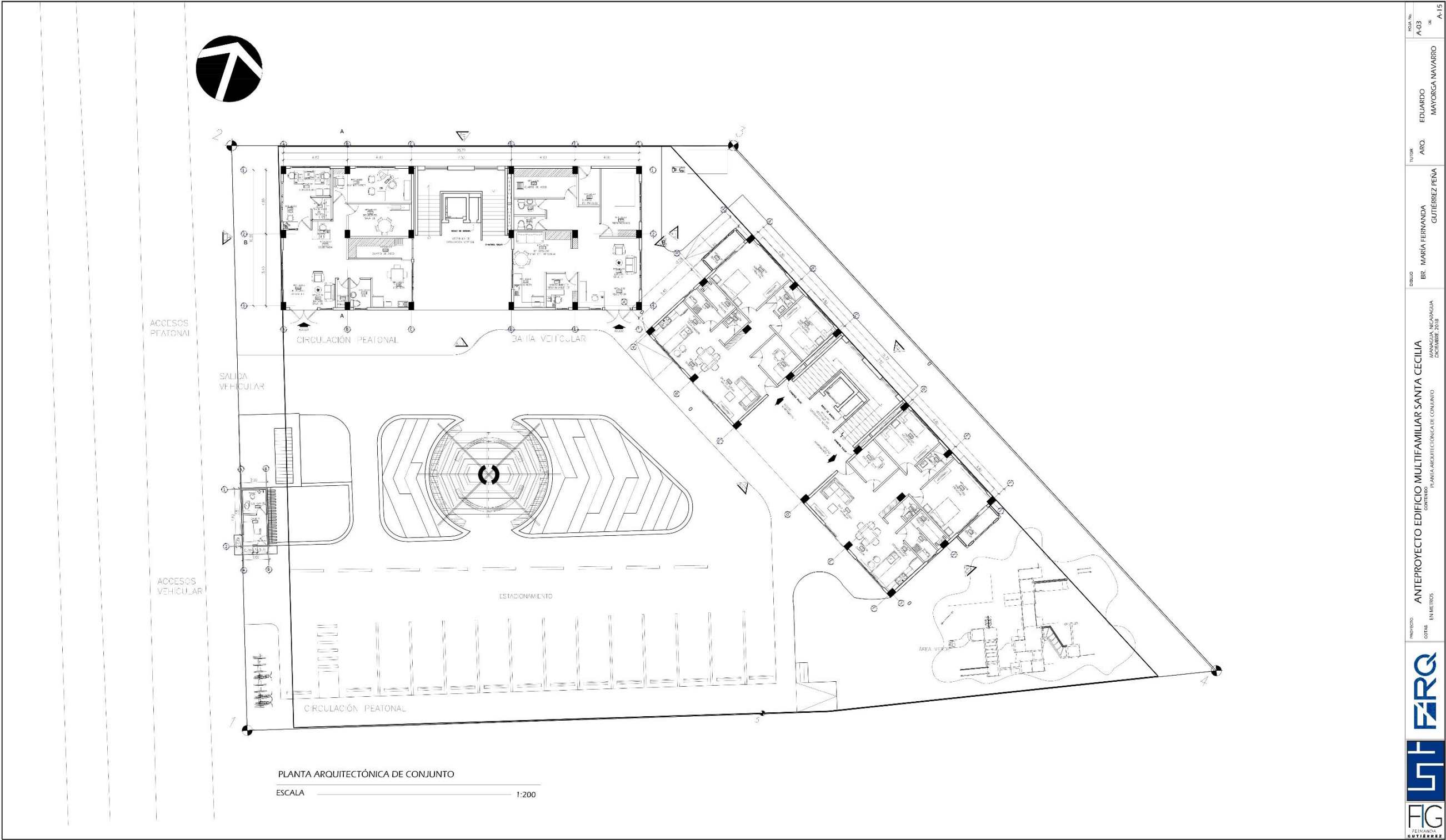
5.4.1 Plano de Conjunto



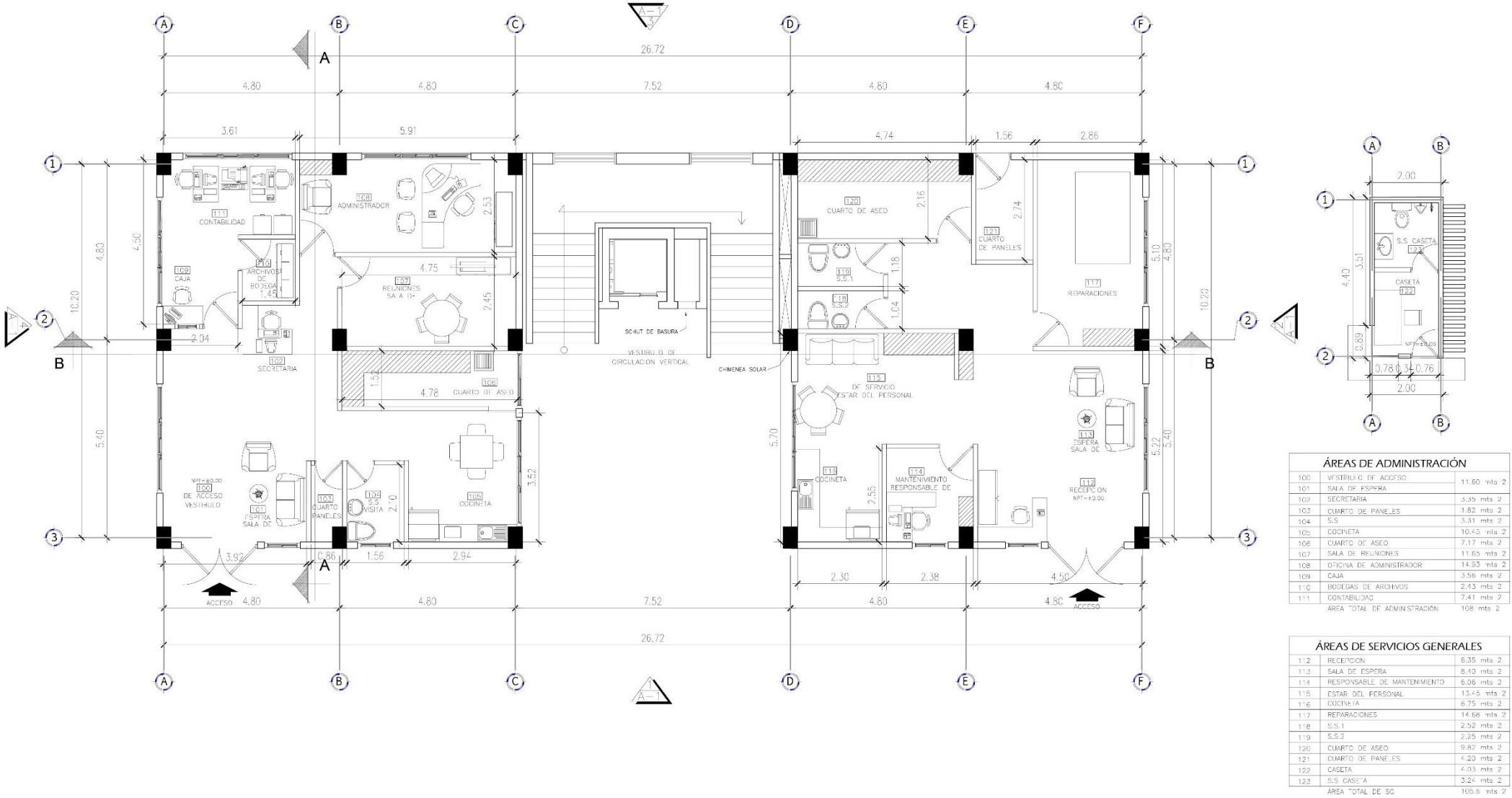
5.4.2 Plano de Terrazas



5.4.3 Planta Arquitectónica de Conjunto



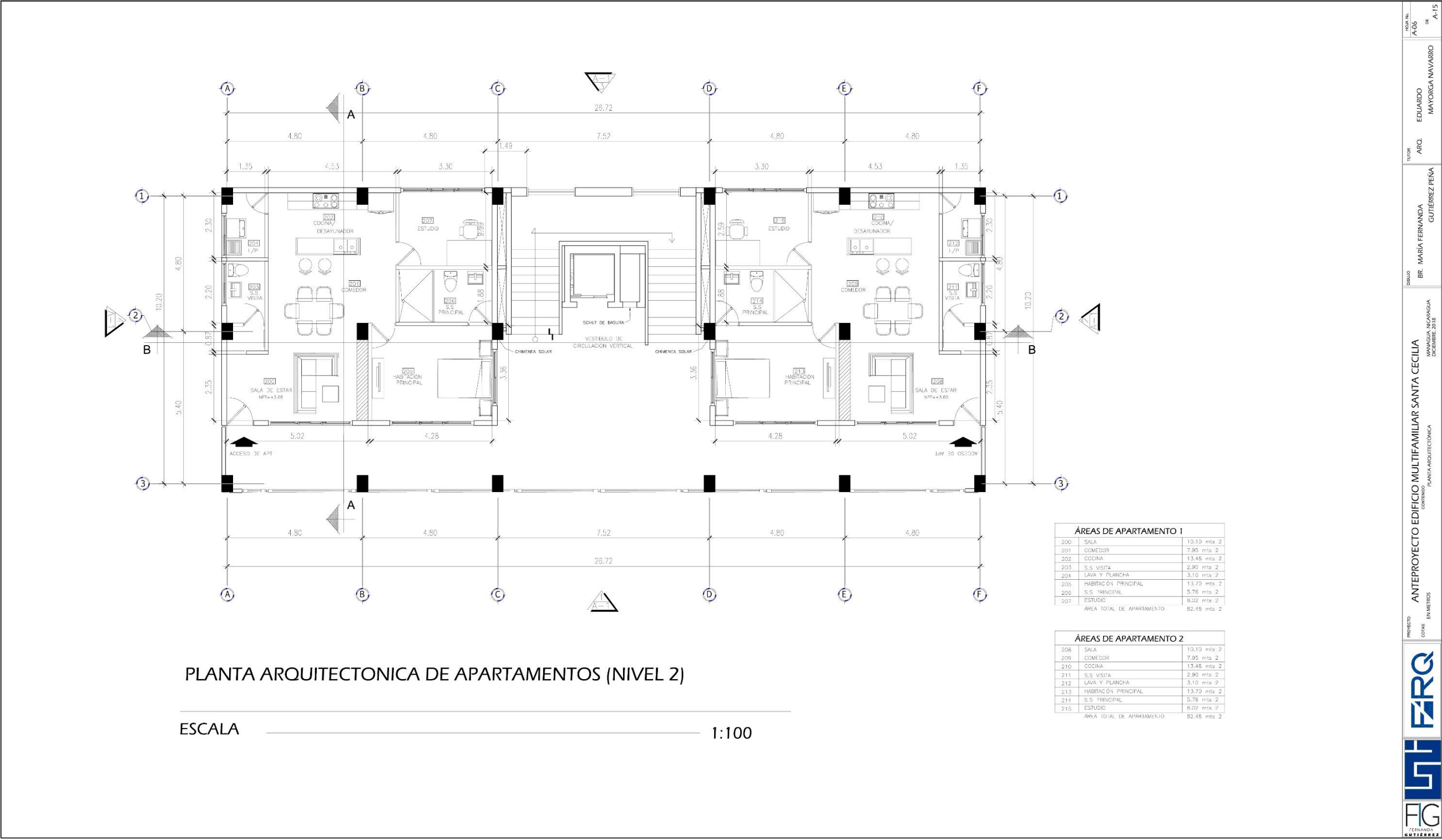
5.4.5 Planta Arquitectónica Edificio 1



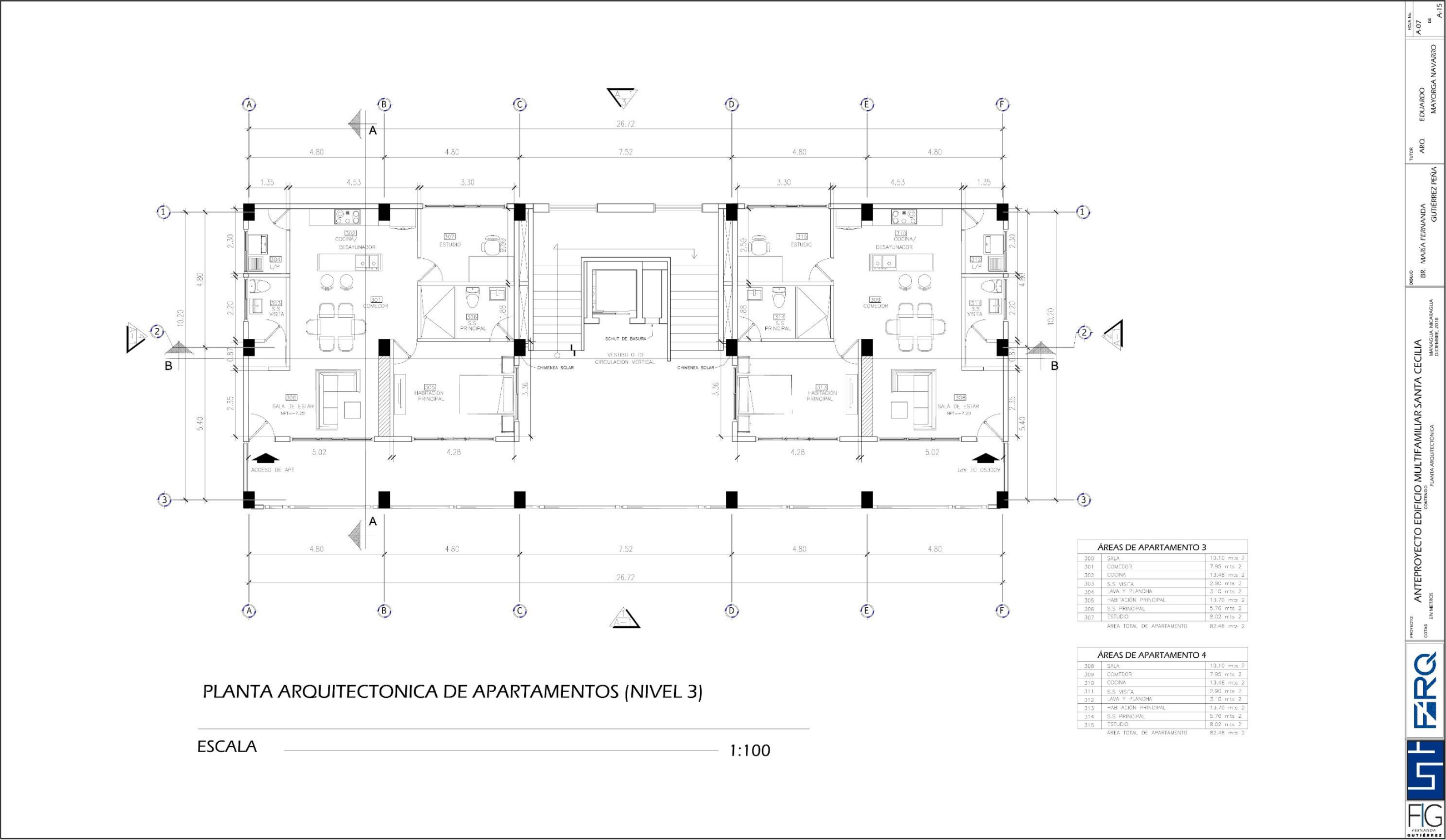
PLANTA ARQUITECTONICA DE SERVICIOS GENERALES Y ADMINISTRACIÓN - EDIFICIO MULTIFAMILIAR (NIVEL 1)

ESCALA 1:100

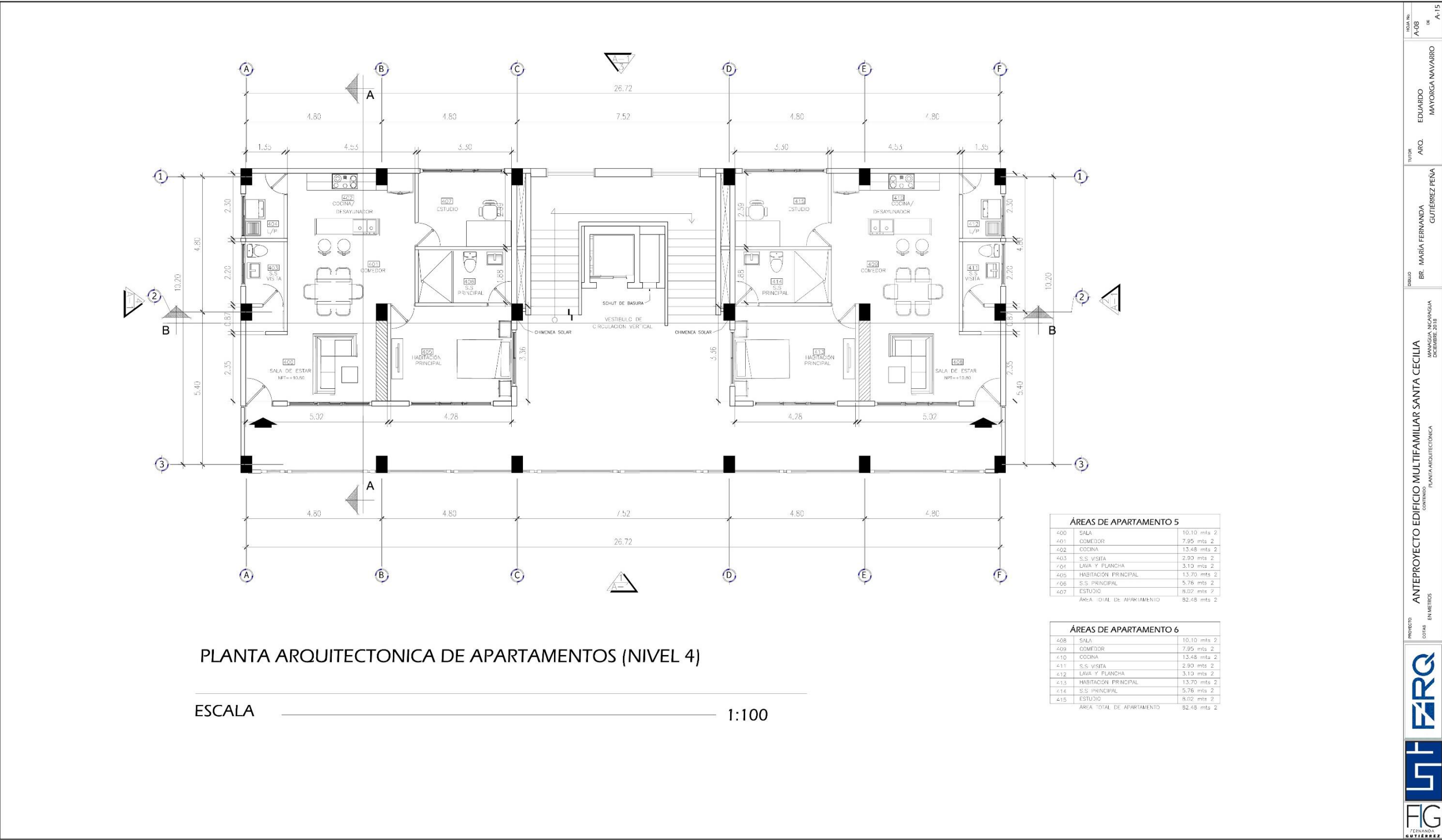
5.4.6 Planta Arquitectónica Edificio 1



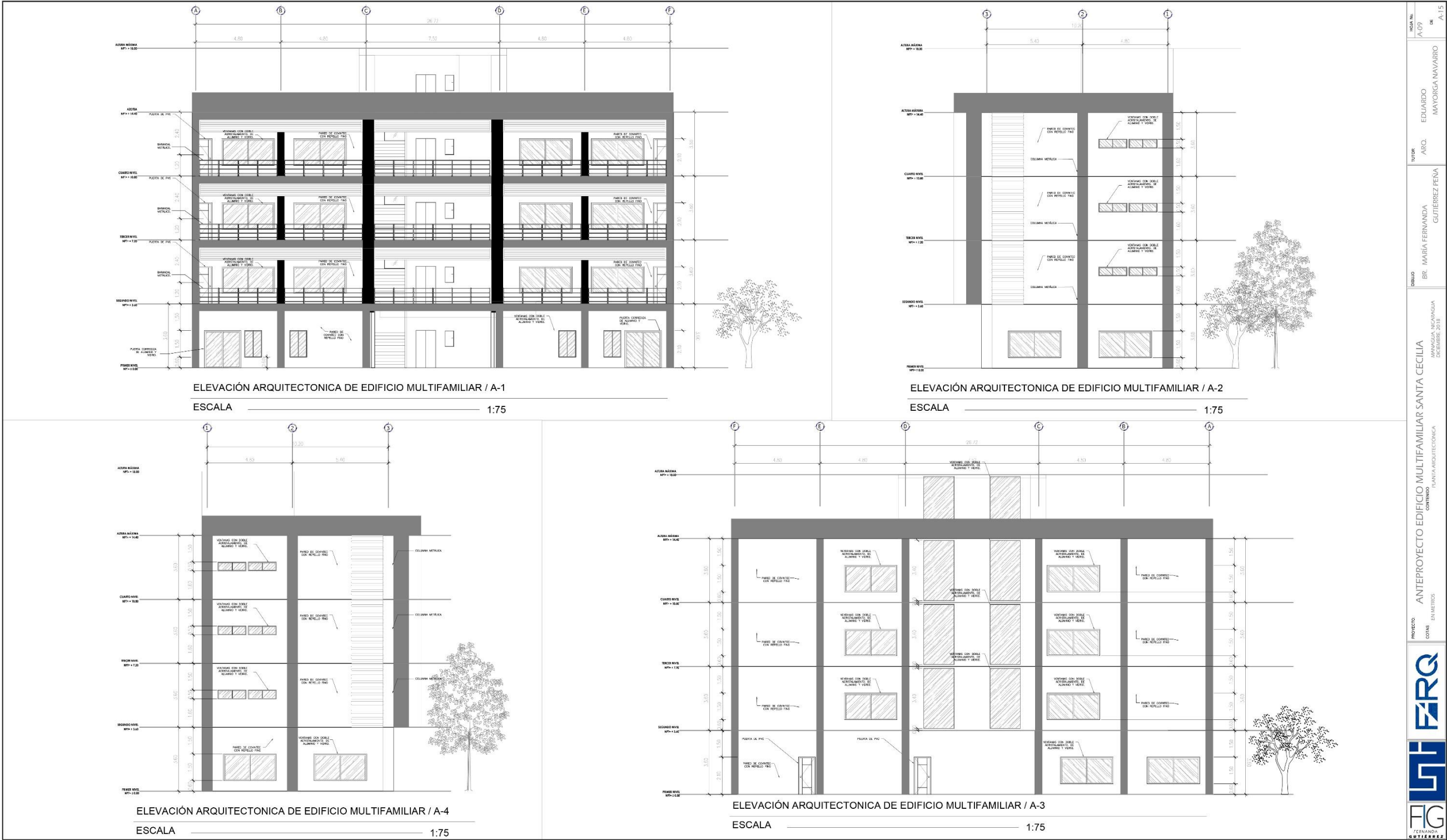
5.4.7 Planta Arquitectónica Edificio 1



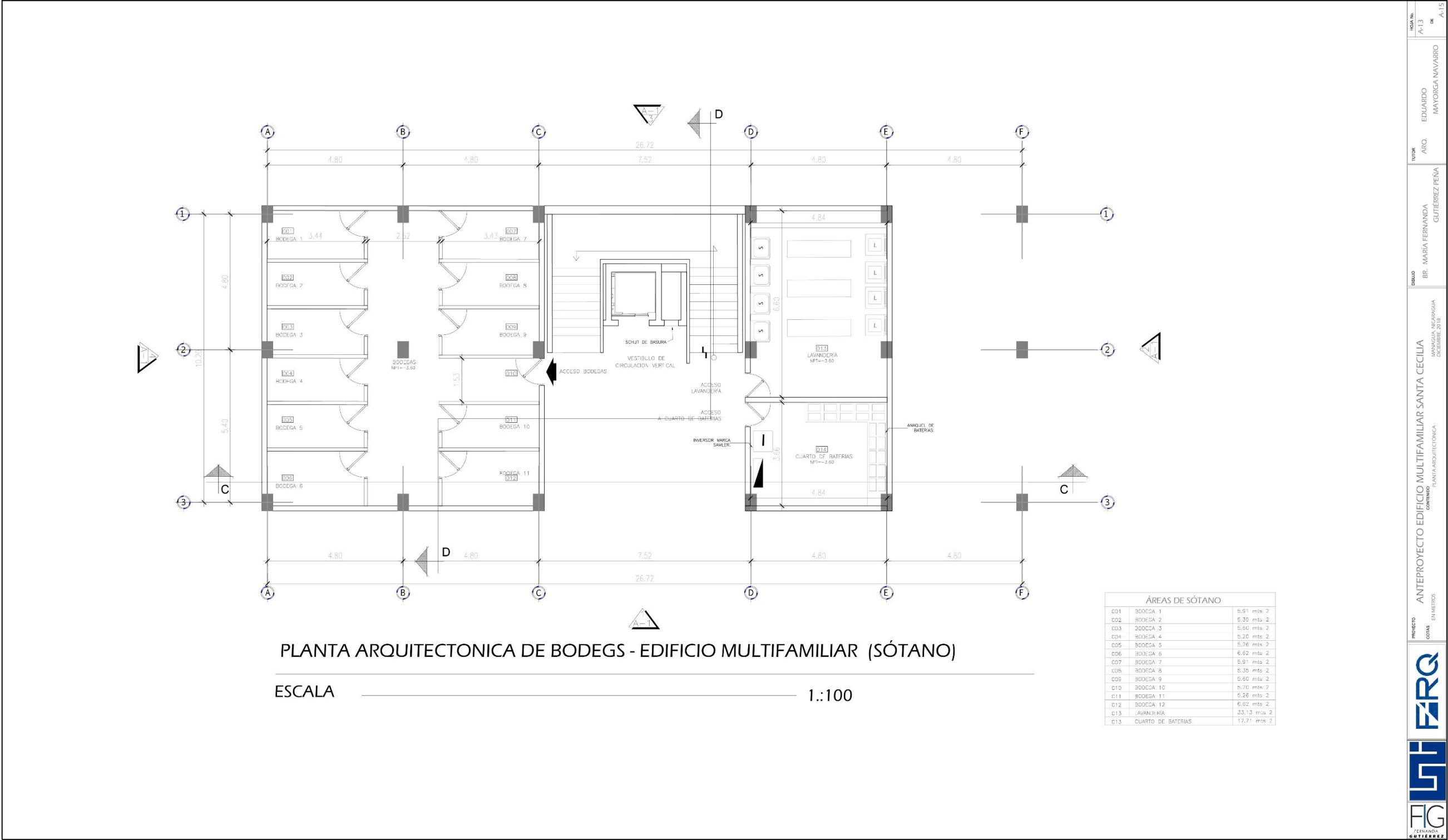
5.4.8 Planta Arquitectónico Edificio 1



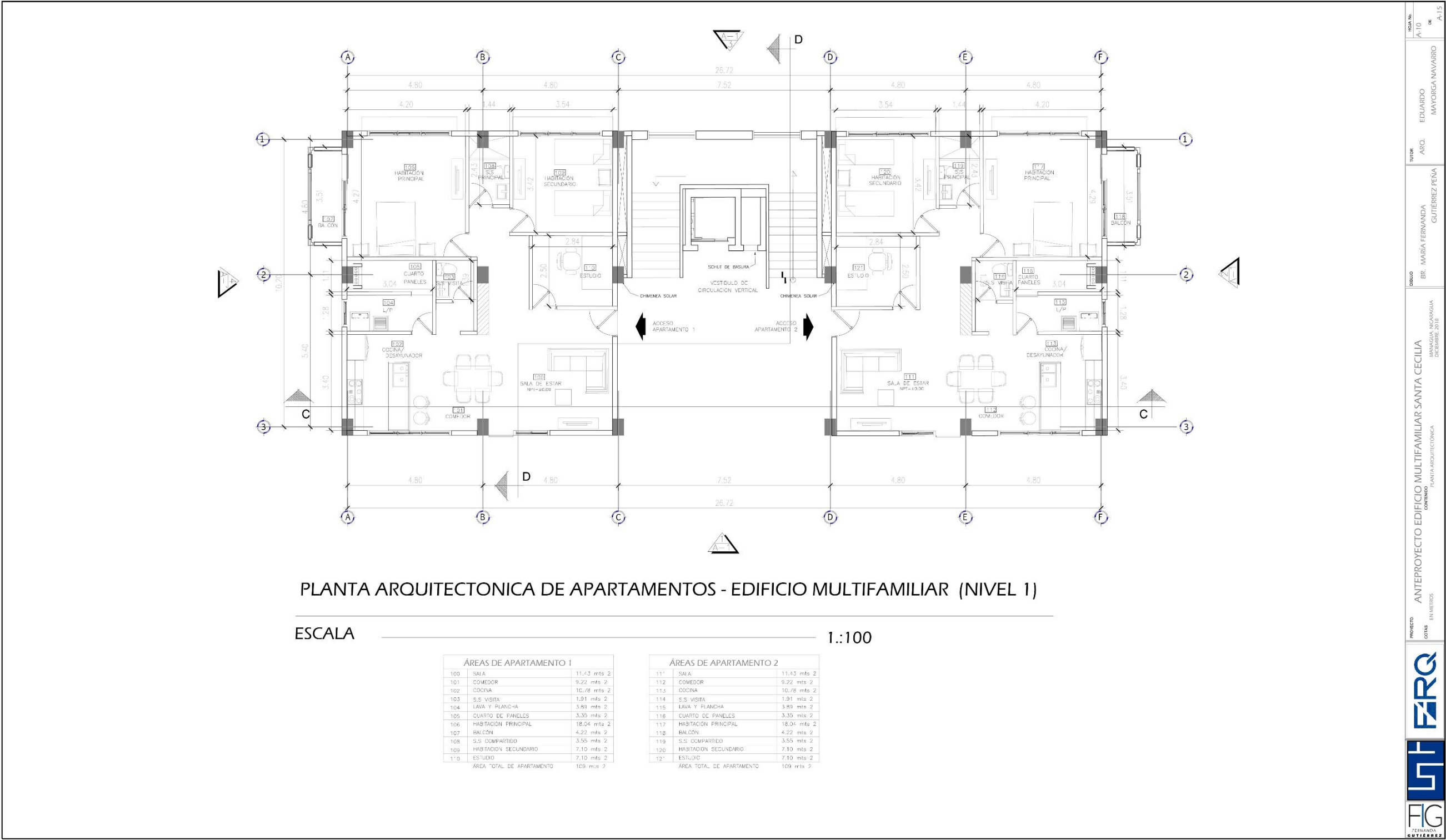
5.4.9 Elevación Arquitectónica Edificio 1



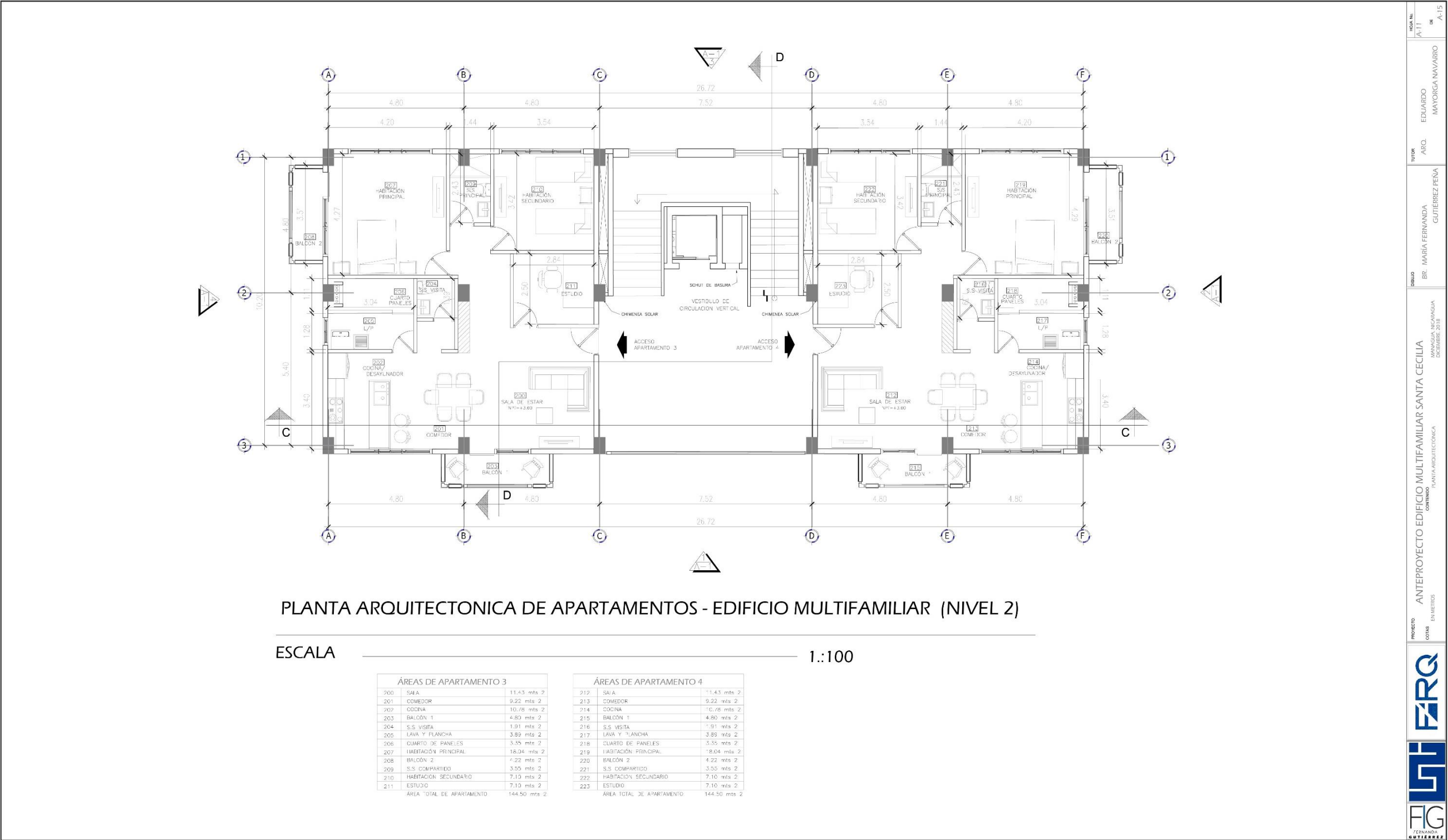
5.4.10 Planta Arquitectónica Edificio 2



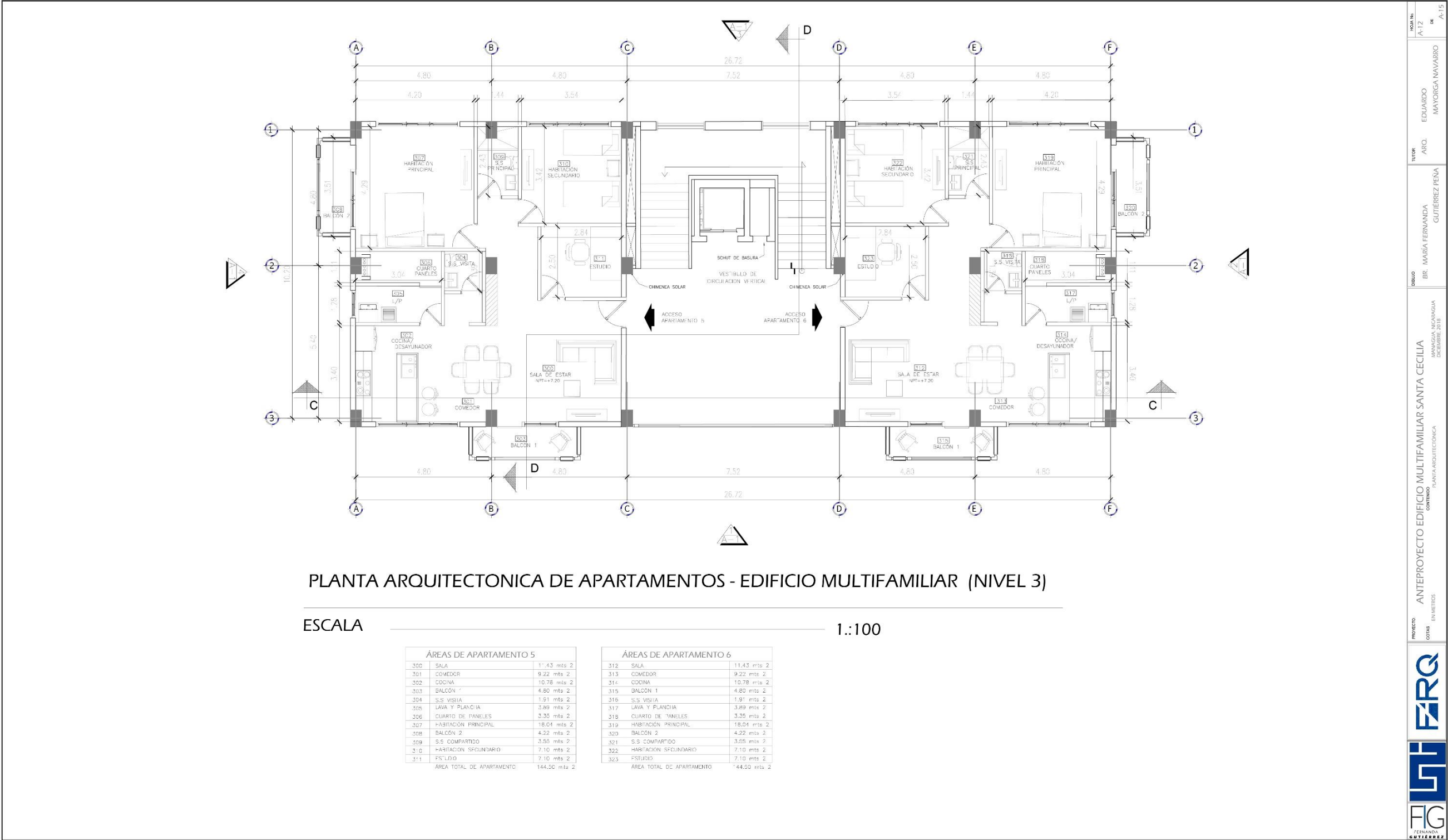
5.4.11 Planta Arquitectónica Edificio 2



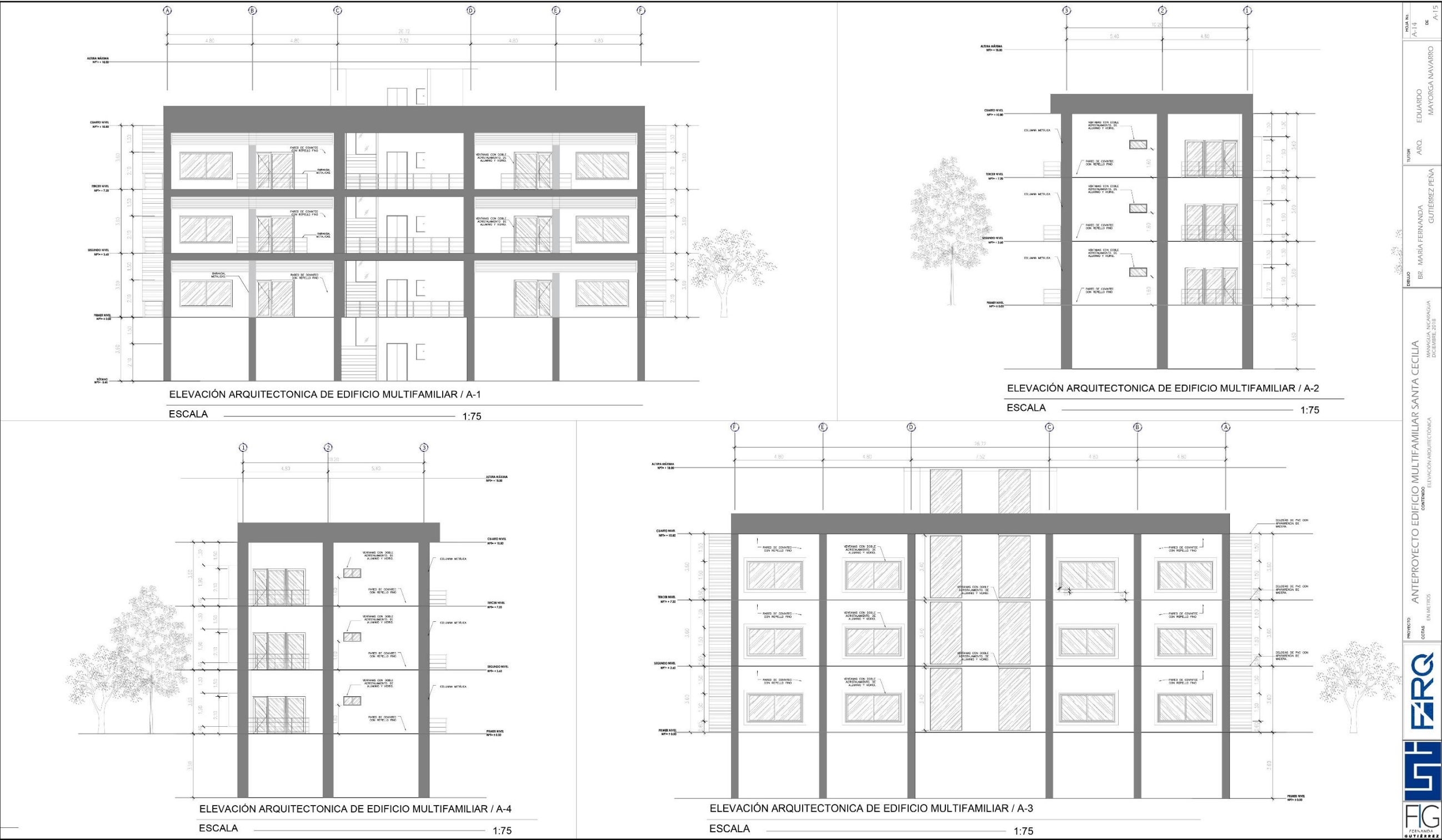
5.4.12 Planta Arquitectónica Edificio 2



5.4.13 Planta Arquitectónica Edificio 2



5.4.14 Elevación Arquitectónica Edificio 2



5.4.16 Render



RENDER CONJUNTO



RENDER CONJUNTO



RENDER CONJUNTO



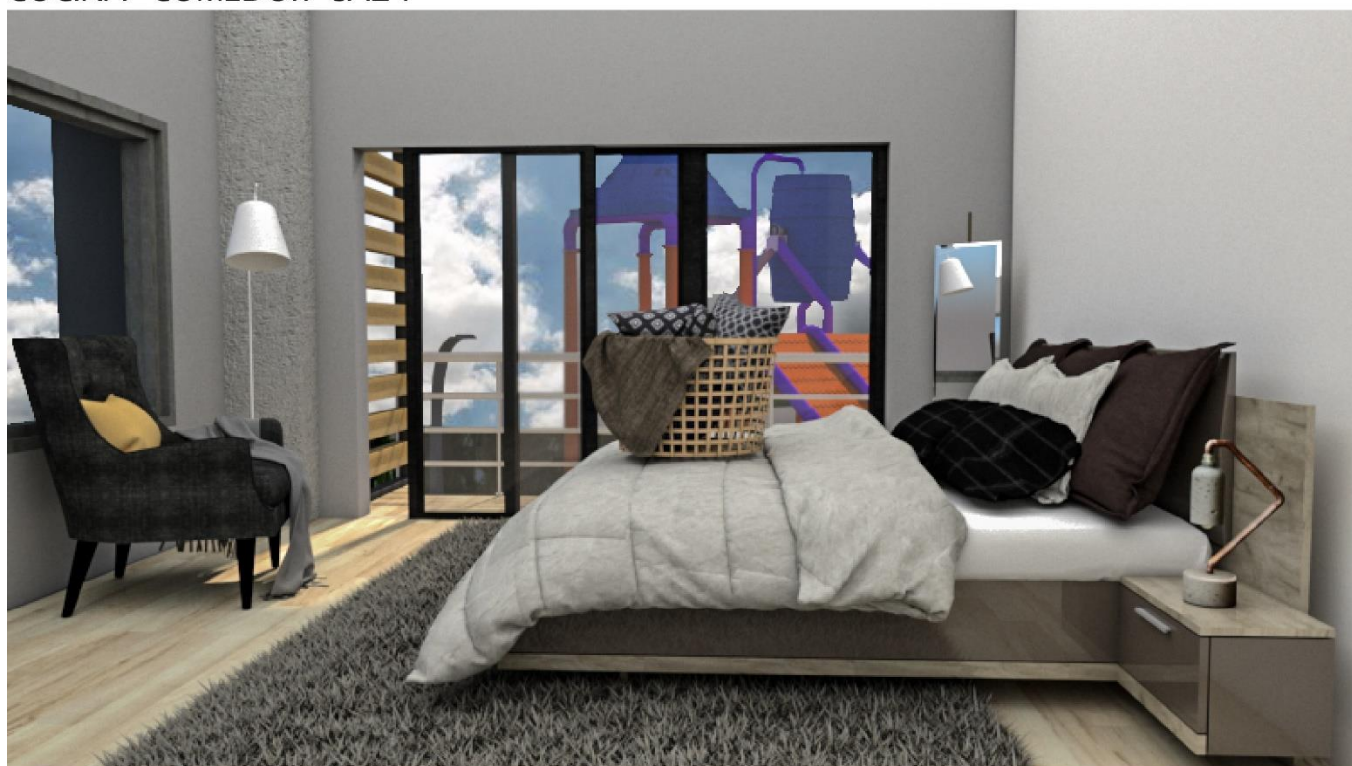
RENDER EDIFICIO 1
COCINA - COMEDOR



RENDER EDIFICIO 1
COCINA - COMEDOR - SALA



RENDER EDIFICIO 1
COMEDOR - SALA



RENDER EDIFICIO 2
CUARTO PRINCIPAL



RENDER EDIFICIO 2
LAVANDERÍA



RENDER EDIFICIO 1
ADMINISTRACIÓN



RENDER EDIFICIO 1
SERVICIOS GENERALES

CAPÍTULO 6

ASPECTOS FINALES

6.1 Conclusiones Generales

1. La elaboración de la plataforma teórica - conceptual, permitió obtener una visión muy completa de la complejidad que implica el diseñar edificios multifamiliares, así como de la importancia de la incorporación de principios bioclimáticos y sustentables como parte de los atributos de la propuesta arquitectónica.
2. Ante la carencia de normas nacionales específicas para el diseño de edificios multifamiliares, el estudio de modelos análogos brindó referencias muy valiosas en cuanto a aspectos funcionales, formales y estructurales que sirvieron de insumo para el anteproyecto presentado.
3. Se destaca la relevancia que siempre adquiere para el arquitecto el reconocimiento detallado de las características del sitio de emplazamiento para un anteproyecto, puesto que las fortalezas y debilidades identificadas ofrecen pautas ineludibles para la creación del diseño arquitectónico.
4. Resultado del proceso de elaboración del trabajo monográfico se crearon en la práctica dos modelos de edificios multifamiliares con un diseño funcional, estético, con lógica estructural y con énfasis en aspectos de bioclimatismo y sustentabilidad. Por tanto, se concluye que ambas propuestas arquitectónicas son integrales, y cumplen con el carácter de habitabilidad que debe caracterizar a esta tipología de edificios.

6.2 Recomendaciones

Con base en la experiencia del desarrollo de esta investigación, se recomienda a:

Facultad de Arquitectura

- Profundizar en la aplicación de criterios bioclimáticos en los diseños de anteproyectos desarrollados durante la carrera para formar profesionales que aporten a la preservación del medio ambiente.
- Implementar la enseñanza de software de diseño y de análisis bioclimáticos para una formación integral del profesional.

Propietarios del terreno

- Realizar estudios de mercado especializados que demuestren la verdadera demanda de viviendas y las necesidades de las familias de acuerdo a su tipología.
- Tomar en cuenta las amenazas del terreno y tomar las medidas adecuadas.

6.3 Bibliografía

• Leyes

- a. Alcaldía de Managua – Dirección General de Urbanismo (1995). Reglamento del Área Central de Managua. Managua.
- b. Ley 641, Código Penal
- c. Normas Jurídicas de Nicaragua (1982). Reglamento de Permiso de Construcción para el Área del Municipio de Managua. www.legislacion.asamblea.gob.ni
- d. Ley No. 550 (2005) Ley de Administración Financiera y del Régimen Presupuestario. www.legislacion.asamblea.gob.ni
- e. Normas Jurídicas de Nicaragua (2002). Ley Orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural. www.legislacion.asamblea.gob.ni
- f. Normas Jurídicas de Nicaragua (2009). Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social. www.legislacion.asamblea.gob.ni

• Tesis

- a. Alvarado Oquel, A. J.; Tinoco Herrera, C. P. (2006). Anteproyecto Arquitectónico de Edificios Multifamiliares para trabajadores de la empresa Kraft Foods Nicaragua. UNI-IES Managua.
- b. Lopez Pastran, R. M.; Varela Castillo, H. E. (Febrero, 2014). “Anteproyecto de Edificio Multifamiliar de interés social con énfasis en criterios bioclimáticos en la ciudad de Managua, Nicaragua”, UNI.
- c. Fitoria Chow, N. M.; Horney Cruz, J. L.; Huelva Franco, J. L. (Mayo 2016). Propuesta de complejo de Edificios Multifamiliares “Villa Santiago” en el Barrio Sajonia, ciudad de Managua, UNI.
- d. Castillo, E. G.; Coronado Cornejo, E. R.; Osejo Montoya, O. J. (Mayo 2014). Anteproyecto Arquitectónico de un Complejo Habitacional con Énfasis en Criterios de Diseño Bioclimático Aplicados a Edificios de Unidades Habitacionales en el Sector de Villa Fontana Norte; Municipio de Managua, Nicaragua. UNI.

• Documentos y publicaciones

- a. INETER, Dirección General De Meteorología (2007). Resumen Meteorológico Anual. Estación Aeropuerto Internacional Augusto C. Sandino. Managua.
- b. INIDE (2008). Managua en Cifras. Managua
- c. Alcaldía de Managua (2011). Características Generales de los Distritos de Managua. Managua.
- d. INVUR (2005). Plan Nacional de Vivienda de la República de Nicaragua. www.invur.gob.ni
- e. Alcaldía de Managua (2011). Características Generales del Distrito I. Managua, Nicaragua. www.managua.gob.ni
- f. Glosario de las Viviendas de Managua. www.manfut.org
- g. (INEC), E. I. (1995-2005). *VIII Censo de Población y IV de Vivienda*. Managua.
- h. (INIDE), E. I. (2015). *ANUARIO ESTADÍSTICO*. Managua, Nicaragua.
- i. Censos, I. N. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <http://www.inide.gob.ni/atlas/caracteristicasdep/Managua.htm>
- j. INIDE. (s.f.). *Densidad Poblacional*. Obtenido de <http://www.inide.gob.ni/censos2005/AtlasCPV05/Cap2Densidad.pdf>
- k. INIDE, E. I. (2005). *VIII Censo de Población y IV de Vivienda*. Managua.
- l. *Wikipedia*. (s.f.). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Managua>
- m. *Wikipedia*. (s.f.). *Managua*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Managua>
- n. *Wikipedia*. (s.f.). *Wikipedia - Municipio Managua*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Managua>

6.4 Anexos

- Ficha técnica de Baterías

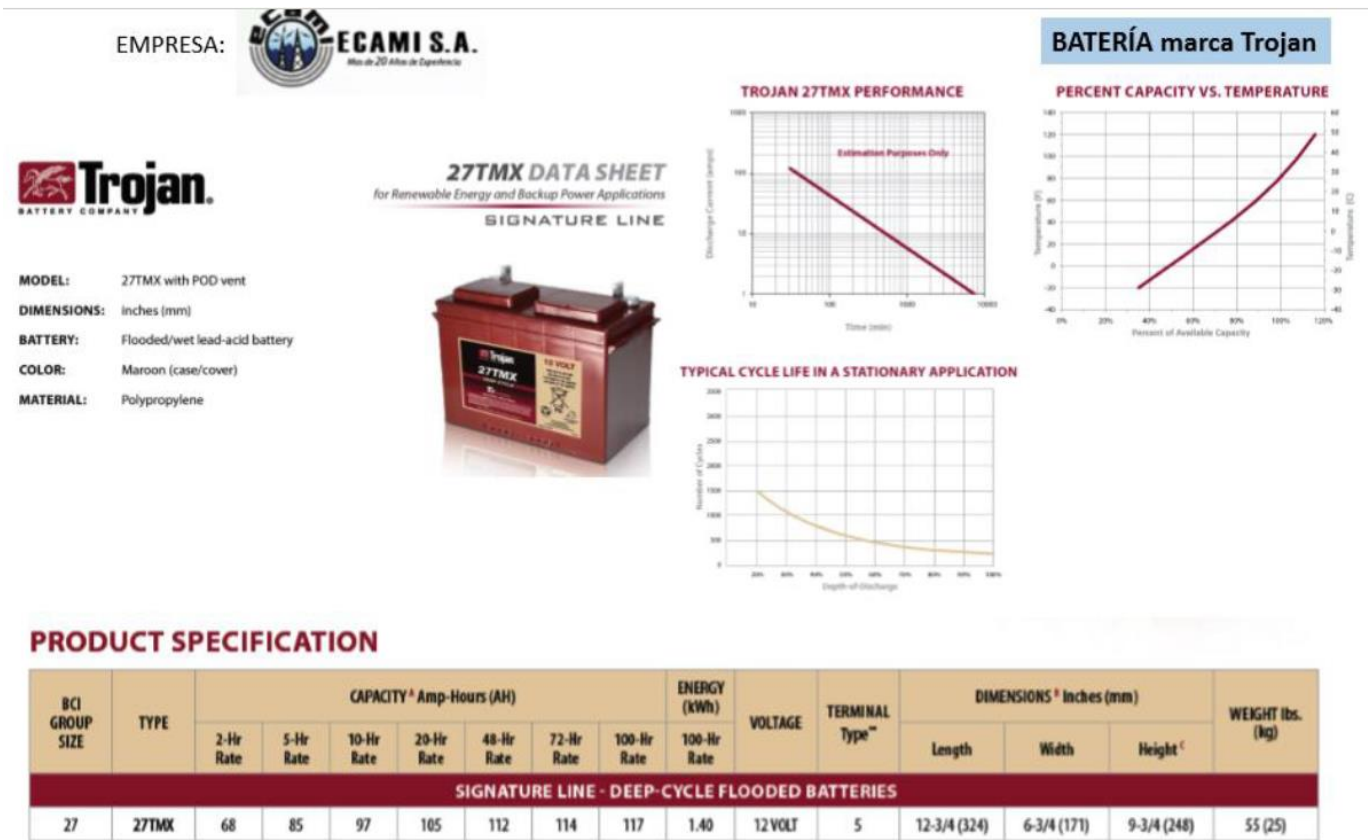


Fig N°131. Ficha Técnica

Fuente: Ecami S.A

- Ficha Técnica Paneles Solares

TSM-DD05A.08 (II)

60 CÉLULAS
MÓDULO MONOCRISTALINO

280-315 W
RANGO DE POTENCIA

19,2%
MÁXIMA EFICIENCIA

0/+5W
TOLERANCIA POSITIVA
DE POTENCIA

Excelente rendimiento en condiciones de poca luz en días nublados, mañanas y atardeceres

- Pasivación posterior de la célula
- Texturización avanzada de la superficie
- Emisor selectivo

Aprovecha el espacio con la máxima eficiencia

- Coeficientes termales bajos para mayor producción energética a temperaturas de funcionamiento altas

Buena estética para aplicaciones residenciales

- Células monocristalinas oscuras
- Marco negro

Altamente fiable gracias a su riguroso control de calidad

- Más de 30 tests en fábrica (UV, TC, HF, y muchos más)
- Los tests en fábrica van más allá de los requisitos de certificación
- Todos los módulos han de pasar una inspección de electroluminescencia
- Resistente a la degradación inducida por potenciales eléctricos
- Certificado UL 1000 V / IEC 1000 V

Certificados para condiciones mediambientales extremas

- Cargas de viento de 2400 Pa
- Cargas de nieve de 5400 Pa
- Piedras de granizo de 35 mm a 97 Km/h
- Resistencia al amoníaco
- Resistencia a la niebla salina
- Resistencia a la abrasión por arena y polvo



Fig N°132. Ficha Técnica

Fuente: Honey M Plus Modulo

6.5 Glosario

1. **Epistemológico:** La epistemología es la rama de la filosofía cuyo objeto de estudio es el conocimiento
2. **Croquis:** Un **croquis** es un juguete o dibujo abocetado que plasma de forma simplificada una imagen de un lugar pequeño o alguna idea, hecha con instrumentos de dibujo.
3. **Ex profeso:** Es una locución adverbial de origen latino que se emplea en español con el significado de «a propósito, con intención, deliberadamente».
4. **Expedita:** Que carece de obstáculos, estorbos o inconvenientes.
5. **Carport:** Una cochera es una estructura cubierta que se usa para ofrecer protección limitada a los vehículos, contra la lluvia y la nieve.
6. **Quintil:** El término es bastante utilizado en economía para caracterizar la distribución del ingreso de una población humana.
7. **Counter-tops:** es una superficie de trabajo horizontal en cocinas u otras áreas de preparación de alimentos, baños o aseos y salas de trabajo en general.
8. **Paradigma:** El concepto de paradigma se utiliza comúnmente como sinónimo de “ejemplo” o para hacer referencia en caso de algo que se toma como “modelo”.
9. **Vivienda Unifamiliar:** Es aquella en la que una única familia ocupa el edificio en su totalidad, a diferencia de las viviendas colectivas.
10. **Ecotecnias:** Son innovaciones tecnológicas diseñadas con la finalidad de preservar y restablecer el equilibrio entre la **naturaleza** y las necesidades humanas.